

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

The Multifunkcional Building of Passive Standard

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Zadání diplomové práce

Bc. Jiří Večeřa

Student:

Studijní program:

N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor:

3607T040 Prostedí staveb

Téma:

Multifunkční dům

The Multifunctional Building of Passive Standard

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkanky č. 7/2013 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Multifunkční dům v nízkoenergetickém standardu - projekt pro provádění stavby, zařízení pro vytápění a větrání stavby, zdroj tepla s využitím alternativních zdrojů energie

1. Souhrnná technická zpráva

2. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50)

3. Situace

4. Dokumentace zařízení pro vytápění a větrání s rekuperací s návrhem zdroje tepla:

- technická zpráva

• výpočet tepelného výkonu objektu

• návrh a výpočet jednotlivých topných a vzduchotechnických zařízení a zdroje tepla

• návrh a výpočet TV

- výkresová část

• plakát formátu B1 (70 x 100cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

Z. č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

ČSN 734301 Obytné budovy 2004

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužení a nevyztužené zděné konstrukce 2007

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu

Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006

ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004

ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003

ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006

ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011

ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Čihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vavěrka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2014

Datum odevzdání: 01.12.2014



Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́доміі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k presenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́доміі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Anotace

Tato diplomová práce je zaměřena na vyprojektování multifunkčního domu, ve kterém bude zajištěno strojní větrání a zajištěno vytápění pomocí alternativního zdroje tepla.

Multifunkční dům podsklepený a má čtyři nadzemní podlaží s pochozí terasou. Objekt je navržen ze sortimentu firmy Porotherm. Funkčně je navržen tak, že v prvním podzemním podlaží se nachází technické zázemí a kóje bytů, první nadzemní podlaží tvoří dvě nezávislé prodejní plochy. Ve druhém patře jsou umístěny kancelářské prostory. Druhou horní polovinu objektu, třetí a čtvrté nadzemní podlaží, tvoří bytové jednotky.

Základním kamenem pro nutnou výměnu vzduchu v objektu jsou tři vzduchotechnické systémy, které se starají o dodávku a výměnu vzduchu ve třech celcích. První celkem je jednotka pro prodejní plochy v prvním nadzemním podlaží a kancelářské prostory ve druhém nadzemním podlaží. Druhá jednotka má na starosti byty ve třetím a čtvrtém podlaží a poslední, třetí, jednotka zajišťuje přívod čerstvého vzduchu do společných prostor a odvod odpadního vzduchu do exteriéru. Všechny jednotky jsou vybaveny rekuperátorem.

V objektu je také řešeno vytápění pomocí alternativních zdrojů. Jako alternativní zdroje energie jsou použity tepelné čerpadlo vzduch – voda a solární kolektory. Tepelné čerpadlo se stará o pokrytí tepelných ztrát prostupem, větráním a přípravou teplé vody. Solární kolektory umístěné na terase pomáhají s ohřevem teplé vody v objektu.

Klíčová slova:

Multifunkční dům, nízkoenergetický standard, tepelné čerpadlo vzduch – voda, vzduchotechnika

Annotation

This Master thesis is focused on the projection Multifunctional building, which will ensure mechanical ventilation and heating ensured by using alternative heat sources.

Multifunctional building basement and has four floors with walkable terrace. The building is designed from company Porotherm. Functionally, it is designed so that on the first floor there is a technical background and cubicle apartments, first floor consists of two independent sales area. On the second floor there are office spaces. The second half of the upper house, the third and fourth floors, consists of residential units.

The cornerstone for the necessary air exchange in the building are three air handling systems that are responsible for the delivery and exchange of air in three units. The first is the total unit sales area on the first floor and office space on the second floor. The second unit is in charge of flats in the third and fourth floors and the last third unit provides fresh air to the common area and the exhaust to the exterior. All units are equipped with a recuperator.

There is also heating solutions using alternative sources. As alternative energy sources are used heat pump air - water and solar collectors. The heat pump takes care of the cover heat losses through transmission, ventilation and hot water. Solar collectors located on the terrace help with hot water in the building.

Keywords:

Multifunctional building, passive standard, heat pump air - water, air

Obsah

Úvod	5
A) Průvodní zpráva	7
a) Identifikační údaje stavby,	7
Investor,	7
Stavebník,	7
Projektant.	7
b) Seznam vstupních podkladů,	8
Základní informace o vypracování,	8
Základní informace o projektové dokumentaci,	8
Další podklady,	8
c) Údaje o území,	8
Rozsah řešeného území,	8
Údaje o ochraně území,	9
Údaje o odtokových poměrech,	9
Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací,	9
Údaje o splnění podmínek regulačního plánu,	9
Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území,	9
Informace o splnění požadavků dotčených orgánů,	9
Seznam výjimek a úlevových řešení,	10
Seznam souvisejících a podmiňujících investic,	10
Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby,	10
d) Údaje o stavbě,	10
Nová stavba nebo změna dokončené stavby,	10
Účel užívání stavby,	10
Trvalá nebo dočasná stavba,	11
Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů,	11
Bezbariérové užívání stavby,	11
Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů,	11
Seznam výjimek a úlevových řešení,	12
Navrhované kapacity stavby,	12
Základní bilance stavby,	14
Základní předpoklady výstavby,	14
Orientační náklady stavby,	16
Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.	16

B)	Souhrnná technická zpráva	17
a)	Popis území stavby	17
b)	Celkový popis stavby,	17
	Bezpečnost při užívání stavby,	18
	Stavební řešení,	19
	Mechanická odolnost a stabilita,	31
	Technické řešení technických a technologických zařízení,	31
	Požárně bezpečnostní řešení,	32
	Zásady hospodaření s energiemi,	32
	Hygienické požadavky na stavby,	32
	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí,	32
c)	Připojení na technickou infrastrukturu	32
d)	Dopravní řešení	33
e)	Řešení vegetace	33
f)	Vliv stavby na životní prostředí	33
g)	Ochrana obyvatelstva	34
h)	Zásady organizace výstavby	34
C)	Situační výkresy	35
D)	Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení	36
	Základní technické údaje	36
	Klimatické údaje,	36
	Systém otopné soustavy	36
	Zdroje tepla v realizovaném objektu	36
	Popis zdroje tepla a ostatních zařízení	37
	Stavební úpravy,	37
	Větrání prostorů,	37
	Přívod vzduchu, odvod spalin,	38
	Komínové těleso,	38
	Otopná soustava	38
	Typ soustavy,	38
	Vedení rozvodů,	38
	Materiál, spojování,	39
	Izolace, kotvení,	39
	Vypouštění, odvzdušnění soustavy,	39
	Návrh velikosti zásobníku teplé vody,	40
	Akumulační nádoba,	40
	Expanzní nádoba,	41

Oběhové čerpadlo,	41
Dimenzování otopné soustavy.	42
Otopné plochy	42
Popis,	42
Umístění,	43
Uchycení.	43
Armatury, regulace	43
Popis regulace soustavy, návrh,	43
Použité regulační armatury.	44
Systém vzduchotechniky	44
Navržené jednotky,	45
Typ soustavy,	45
Vedení rozvodů,	45
Prostupy potrubí stavebními konstrukcemi,	45
Izolace, kotvení,	45
Distribuční elementy,	46
Odvod kondenzátu z jednotek,	46
Zdroj tepla,	46
Zdroj chladu,	46
Regulace,	46
Protipožární opatření,	47
Protihluková opatření,	47
Požadavky na související profese,	47
Závěr	47
Podmínky uvedení do provozu	47
Výkresová část	48
E) Dokladová část	48
Vytyčovací výkresy jednotlivých objektů zpracované podle jiných právních předpisů.	48
Projekt zpracovaný báňským projektantem	48
Seznam použité literatury:	49
Seznam použitých norem, vyhlášek a zákonů:	50
Seznam online zdrojů:	51
Seznam příloh k diplomové práci:	52
Stavební a TZB část dohromady:	52
Seznam projektové dokumentace:	55
Stavební část	55
Technologická část – TZB	58

Vytápění	58
Vzduchotechnika.....	59

Úvod

Cílem této diplomové práce je vytvoření projektové dokumentace multifunkčního domu, kde budou zastoupeny alespoň tři druhy provozů. Celou projektovou dokumentaci rozdělují do tří na sobě závislých částí. První částí je projektová dokumentace stavební části, druhá část dokumentace řeší vytápění objektu a v třetí části se zabývám rozvodem vzduchu a nuceným větráním.

V první části projektové dokumentace se zabýváme umístěním stavby, kompletním návrhem dispozice stavby s ohledem na typologické požadavky, materiálním a konstrukčním řešením jak svislých, tak i vodorovných konstrukcí, skladbami a tepelně technickým posouzením jednotlivých konstrukcí. Výsledkem první části projektu je soubor výkresů a příloh sloužící k realizaci daného záměru.

Druhá část projektu obsahuje řešení technického vybavení multifunkčního domu. V tomto případě řešené technické vybavení je vytápění. Vytápění je zde řešeno teplovodní, dvoutrubkové (protiproudé) s nuceným oběhem topného média. Vytápění je navrženo na tepelné ztráty prostupem tepla konstrukcemi, větráním a potřebou přípravy teplé vody. Projektová dokumentace obsahuje kompletní seznam potřebných komponentů a zařízení včetně schémat instalace pro bezproblémový a bezpečný chod systému vytápění. Hlavní částí je alternativní zdroj tepla a to jak hlavní tepelné čerpadlo vzduch-voda, tak přidružené zdroje jsou solární kolektory a elektrokotel.

Třetí část projektu obsahuje řešení nuceného větrání multifunkčního domu. Jsou zde navrženy tři vzduchotechnické systémy. První vzduchotechnický systém (VZT A) se stará o nutnou výměnu vzduchu v 1. a 2. nadzemním podlaží. VZT A zajišťuje výměnu vzduchu s rekuperací odpadního vzduchu a cirkulaci. Jednotka je umístěna v 1. podzemním podlaží. Druhá vzduchotechnická jednotka je umístěna v exteriéru na ploché střeše (VZT B) a zajišťuje potřebnou výměnu vzduchu pro 3. a 4. nadzemní podlaží. Opět jako první jednotka (VZT A) je vybavena rekuperací odpadního vzduchu a cirkulační klapkou. Poslední, třetí, jednotka zajišťuje pouze odvod znehodnoceného vzduchu, nevhodného k použití pro cirkulaci a přívod vzduchu do společných prostor.

Celý systém je automatizovaný a variačně rozdělen tak, aby jednotlivé provozy na sobě byly co nejméně závislé. Použitím alternativních zdrojů (tepelného čerpadla a solárních kolektorů) si bereme za snahu snížit ekologickou zátěž na životní prostředí.

Veškerá projektová dokumentace je vypracována (vyprojektována a zakreslena) v souladu s platnými legislativními požadavky České republiky.

A) Průvodní zpráva

a) Identifikační údaje stavby,

Stavba:	Multifunkční dům, novostavba
Stupeň projektové dokumentace:	dokumentace pro provádění stavby (DPS)
Umístění stavby:	Růžickova 500/1, 674 01 Třebíč
Parcela číslo:	425/23
Katastrální území:	Třebíč
Kraj:	Vysočina

Investor,

Jméno a příjmení/název investora:	Město Třebíč
Adresa investora:	Karlovo nám. 104/55
Tel.:	+ 420 568 896 245
Email:	<u>epodatelna@trebic.cz</u>

Stavebník,

Jméno a příjmení/název stavebníka:	Pozemstav Brno, akciová společnost
Adresa stavebníka:	Masarykova č.p. 427, č.o. 31, 656 22 Brno
GSM:	+ 420 602 738 810
Tel.:	+ 420 542 121 111
Email:	<u>pozemstav@pozemstav.cz</u>
IČO:	00530832
DIČ:	CZ00530832

Projektant.

Jméno a příjmení projektanta:	Bc. Jiří Večeřa
IČO:	52214835

b) Seznam vstupních podkladů,

Vstupními podklady byl územní plán Města Třebíče a požadavky jak investora, tak i soukromých subjektů pro výstavbu multifunkčního domu. Veškeré požadavky jednotlivých stran byly v této projektové dokumentaci vyprojektovány. Dalšími důležitými podklady byly vypracovány geologické a hydrogeologické průzkumy.

Základní informace o vypracování,

Projekt byl vypracován na základě objednávky Města Třebíče pro rozvoj okrajových částí města.

Základní informace o projektové dokumentaci,

Dokumentace byla vypracována v souladu se záměrem. Hlavní (zainteresované) strany stanovily požadavky, kterým vypracovanou projektovou dokumentací bylo vyhověno.

Další podklady,

Podklady pro vyhotovení projektové dokumentace byly jak katastrální mapy, průzkumy terénu, tak i slovní informace. S těmito podklady bylo naloženo dle záměru a povahy stavby.

c) Údaje o území,

Rozsah řešeného území,

Celá realizace objektu multifunkčního domu probíhá pouze na dotčených parcelách stanovených k využití a realizaci.

Údaje o ochraně území,

V dané lokalitě, dle předběžných průzkumů, se nenacházejí objekty historické nebo jiné hodnoty dle zvláštních právních předpisů ani památkové zóny. Oblast není specifikována jako záplavová.

Údaje o odtokových poměrech,

Daná lokalita je vybavena jak dešťovou, tak i splaškovou kanalizací. Je brán i zřetel na to, aby se co nejvíce dešťové vody vsáklo do rostlého terénu. Je tedy navrhováno minimum zpevněných ploch potřebujících odvodnění do kanalizace.

Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací,

Celý projekt multifunkčního domu vychází z požadavků územně plánovací dokumentace na základě rozhodnutí Města Třebíče.

Údaje o splnění podmínek regulačního plánu,

Regulační plán a tím dané řešení v dané lokalitě je v souladu s požadavkem investora na parcelu. Plánovaná výstavba je v souladu s regulačním plánem.

Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území,

Území bude využito dle plánovaných požadavků na zastavění daného území. Projektová dokumentace je vypracována na základě platné legislativy České republiky.

Informace o splnění požadavků dotčených orgánů,

Projektová dokumentace je vypracována v rámci požadavků vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (a změny 62/2013 Sb.) a zároveň je projektová dokumentace v souladu

s vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Dotčené paragrafy vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby jsou následně dle platné legislativy řešeny a dimenzovány.

Seznam výjimek a úlevových řešení,

Pro daný záměr projektu nejsou stanovena žádná úlevová řešení a výjimky.

Seznam souvisejících a podmiňujících investic,

Veškeré investiční náklady jsou stanoveny v rozpočtu pro tento daný záměr. V době realizace je vzhledem k záměru počítat i dodatečnými opatřeními.

Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby,

V rámci realizace projektu bude využita pouze pozemku katastrálního čísla 425/23 v katastru Města Třebíče a přilehlých komunikací.

d) Údaje o stavbě,

Nová stavba nebo změna dokončené stavby,

Jedná se o novostavbu multifunkčního domu, stavba je navrhována dle platné legislativy České republiky.

Účel užívání stavby,

Stavba multifunkčního domu je navržena jak pro bydlení, tak i pro komerční část sféry. Je zde navrženo 6 bytových jednotek (3. – 4. nadzemní podlaží), soubor kancelářských ploch (2. nadzemní podlaží) a dvě na sobě nezávislé prodejní plochy (1. nadzemní podlaží).

Každý druh provozu má své nezávislé zázemí a technické vybavení. Objekt je souhrnně využíván soukromě i veřejně.

Trvalá nebo dočasná stavba,

Jedná se o stavbu trvalého rázu s předpokládanou životností alespoň 50 let.

Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů,

Stavba multifunkčního domu nespadá do památkové péče a kulturní ochrany. Stavba se nenachází ani území chráněných oblastí a památkových rezervací.

Bezbariérové užívání stavby,

Stavba je navržena v souladu s bezbariérovým užíváním imobilními osobami. Hlavní vstup je opatřen rampou (ve sklonu $1:8 = 12,5\%$) se zábradlím a vodícími tyčemi. Po vstupu do objektu je v prvním nadzemním podlaží situována u prodejních ploch toaleta s bezbariérovým přístupem.

Do vyšších podlaží je na schodištním vnitřním zábradlí instalována samohybná plošina. Plošina je opatřena bezpečnostními prvky pro případ výpadku proudu. Veškeré dveře jsou vizuálně a technicky vybaveny bezpečnostními prvky pro bezproblémové ovládání a používání imobilními osobami (madla na obou stranách křídla, bezpečnostní a výstražné prvky pro slabě-vidomé).

Veškeré hrany od rovin podlah (prahy apod.) jsou projektovány do maximálního výškového rozdílu 20 mm.

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů,

Na realizaci stavby nebyly stanoveny požadavky dle jiných právních předpisů.

Seznam výjimek a úlevových řešení,

Pro daný záměr projektu nejsou stanovena žádná úlevová řešení a výjimky.

Navrhované kapacity stavby,

Parcela č. 425/23 je zapsána v katastrálním území Města Třebíče, v kategorii pozemků jako stavební. Před provedením realizace nemá stavební parcela využití. Stavební parcela má celkovou plochu 2 303,75 m².

Navrhované rozdělení plochy je následující (rozděleno podle plošně navrhovaných stavebních objektů):

SO 01	MULTIFUNKČNÍ DŮM - NOVOSTAVBA
SO 02	OPLOCENÍ POZEMKU, BETONOVÝ ZÁKLAD, SLOUPKY ZDĚNÉ - NOVOSTAVBA
SO 03	SEVERNÍ PARKOVIŠTĚ, KAPACITA 3 PARKOVACÍ MÍST
SO 04	ZÁPADNÍ PARKOVIŠTĚ, KAPACITA 10 PARKOVACÍCH MÍST
SO 05	ZPEVNĚNÁ PLOCHA - ZÁMKOVÁ DLAŽBA NA ŠTĚRKOPÍSKOVÉM PODSYPU
SO 06	ZPEVNĚNÁ PLOCHA - VENKOVNÍ KERAMICKÁ DLAŽBA NA BETONOVÉM PODKLADU
SO 07	TERÉNNÍ ÚPRAVY OKOLÍ OBJEKTU - ZELENÉ PLOCHY
SO 08	VÝSADBA LISTNATÝCH STROMŮ A JINÉ OKRASNÉ ZELENĚ
SO 09	ODBOČKA STŘEDOTLAKÉHO POTRUBÍ PLYNU, NOVÉ ODBĚRNÉ MÍSTO
SO 10	PŘÍPOJKE NÍZKOTLAKÉHO PLYNOVODNÍHO POTRUBÍ, HUP, REGULÁTOR TLAKU
SO 11	VODOVODNÍ PŘÍPOJKA DO OBJEKTU DN 63
SO 12	PŘÍPOJKE ELEKTRICKÉ ENERGIE AYKY 5 x 25 mm ²
SO 13	KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA DN 200

Druhy a rozdělení ploch:

Stavební parcela 425/23	celkem	2 303,75 m ²	100,0 %
Zastavěná plocha		355,75 m ²	24,36 %
Zpevněná plocha (zámková dlažba)		865,25 m ²	17,02 %
Zpevněná plocha (keramická dlažba)		39,00 m ²	2,57 %
Zeleň		1 043,75 m ²	56,05 %

Parkoviště:

Stání pro imobilní:	1
Stání pro ostatní uživatele:	10

Multifunkční dům:

Obestavěný prostor	celkem	4 429,0 m ³
Celková podlahová plocha	celkem	1 806,9 m ²
Počet bytových jednotek:		6
- Kapacita		20 osob
Počet kanceláří:		6
Počet prodejních ploch:		2

Základní bilance stavby,

Roční potřeba tepla na vytápění: 51 303,0 $\left[\frac{kWh}{a} \right]$

(viz. Příloha č.4 – Tepelné ztráty multifunkčního domu)

Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody: 53 777,6 $\left[\frac{kWh}{a} \right]$

(viz. Příloha č.6 - Výpočet potřeby tepla pro přípravu TV v zásobníku)

Celkem: 105,081 $\left[\frac{MWh}{a} \right]$

Třída energetické náročnosti:

A – velmi úsporná

$U_{em} =$ 0,18 $\left[\frac{W}{m^2.K} \right]$

(viz. Příloha č.5 – Energetický štítek obálky budovy)

Základní předpoklady výstavby,

Časové údaje o realizaci:

V rámci projektu nebyl realizován časový harmonogram. Vzhledem k rozsahu je doporučeno časový harmonogram prací realizovat a koordinovat tak hladký průběh prací.

Začátek realizace stavby: březen 2015

Předpokládaný konec realizace stavby: srpen 2016

Členění na etapy:

Popis postupu výstavby:

- Odstranění křovin a stromů, zbytků staveb a popřípadě elektrických kabelů
- Sejmутí ornice a uskladnění na skládku
- Zahájení vyměřovacích prací
- Terénní úpravy (srovnání parcely do požadovaných výšek)
- Příprava přípojek plynu, elektřiny, vodovodu a kanalizace
- Výkopové práce a realizace základových pásů a podzemního podlaží
- Příprava podlahy pro hydroizolaci
- Pokládka hydroizolace
- Vyzdění svislých nosných konstrukcí 1.NP
- Průběžná realizace komínového systému a šachet s rozvody
- Realizace stropní konstrukce 1.NP
- Realizace schodiště
- ...
- Vyzdění svislých nosných konstrukcí 4.NP
- Realizace stropní konstrukce nad 4. a 5.NP
- Pokládka tepelné izolace na střešní rovinu
- Vyzdění nenosných konstrukcí
- Osazení otvorových výplní
- Instalace technického vybavení
- Instalace rozvodů médií (elektřina, vodovod, vzduchotechnika, topení a kanalizace)
- Provedení povrchových úprav
- Pokládka podlah
- Osazení balkónu a markýz
- Dokončovací práce
- Příprava na kolaudaci stavby
- Realizace oplocení, zpevněných ploch
- Pokládka venkovní dlažby
- Terénní úpravy pozemku

Orientační náklady stavby.

Multifunkční dům:	cena za 1m ³ :	5 388,-	Kč
	Obestavěný prostor:	4 429,0	m ³
<hr/>			
	Celkem:	24 000 000,-	Kč

Toto je orientační cena za objekt. Předmětem této práce není rozpočet, ale v případě realizace je jej nutné realizovat. Není zde započítáno úprava a zpevňování okolních ploch, výsadba zeleně apod.

Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.

Členění projektu na jednotlivé stavební objekty viz. str. 11.

Členění na technologická zařízení: Zařízení pro vytápění a přípravu TV
 Zařízení pro výměnu vzduchu

B) Souhrnná technická zpráva

a) Popis území stavby

Stavení parcela č. 425/23 se nachází na území Třebíče, okres Třebíč. Celková plocha parcely je 2 303,75 m². Parcela č. 425/23 se nachází v katastrálním území města Třebíče. Příjezdová komunikace je ze severozápadní strany, vedena jako ulice Růžičkova.

Na pozemku je nutno zřídit přípojky plynu, elektřiny, vodovodu a kanalizace. Mimo elektřinu, která je napojena na trafostanici na západní straně pozemku, jsou jinak všechny ostatní sítě napojeny z ulice Růžičkova.

Kolem stavební parcely bude provedeno oplocení. Oplocení tvoří betonový základ a zděné sloupky. Místo na komunální odpad bude situováno na severní straně pozemku. Zpevněné plochy a parkoviště budou zaměřeny a realizovány dle PD, která není předmětem této práce.

V okolí stavby se nenacházejí žádná ochranná pásma, která by zásadně ovlivnila umístění a užívání objektu po realizaci

Oblast nepatří do záplavových oblastí, není nutné zvláštních opatření. Hladina podzemní vody je dle hydrogeologického průzkumu pod úrovní základové spáry.

Veškeré vybavení a místa napojení jednotlivých inženýrských sítí je zakresleno na koordinačním výkrese D.1-07 přílohy této práce.

b) Celkový popis stavby,

Multifunkční dům je situován na východní straně parcely č. 425/23 katastrálního území Třebíč. Hlavní vstup je orientován na severní stranu. Multifunkční dům je složen z 1 podzemního podlaží, které slouží jako společné prostory bytových jednotek a pro zázemí technického zařízení stavby.

První nadzemní podlaží je rozděleno společným vstupem na dvě soběstačné prodejní plochy se zázemím. Z prvního nadzemního podlaží se dostaneme do druhého po schodišti, které je situováno ve středu objektu společně s páteří šachtou pro rozvod médií.

Druhé nadzemní podlaží je tvořeno kanceláři, zázemím (toalety a kuchyňka) a společnou odpočinkovou zónou. Tato první dvě nadzemní podlaží tvoří komerční (veřejnou) část objektu.

Soukromá část objektu je tvořena třetím a čtvrtým nadzemním podlažím, kde jsou umístěny jednotlivé byty. Je počítáno s ubytováním cca 20 lidí. Nad čtvrtým nadzemním podlažím se nachází pochozí plochá střecha, která tvoří jak terasu, tak prostor pro uložení venkovních částí technického vybavení. Je možno tuto plochu využít jako evakuační.

Objekt je realizován ze sortimentu firmy Porotherm a kontaktního zateplení fy Isover. Pouze první podzemní podlaží je celé železobetonové.

Dispoziční řešení s kompletním popisem ploch na výkresech D.1-01 až D.1-06

Bezbariérové užívání stavby,

Před hlavním vstupem do objektu je zřízena plošina se zábradlím a vodícími tyčemi v předepsaných výškách.

Do vyšších podlaží je na schodištním vnitřním zábradlí instalována samohybná plošina. Plošina je opatřena bezpečnostními prvky pro případ výpadku proudu. Veškeré dveře jsou vizuálně a technicky vybaveny bezpečnostními prvky pro bezproblémové ovládání a používání imobilními osobami (madla na obou stranách křídla, bezpečnostní a výstražné prvky pro slabě-vidomé).

Veškeré hrany od rovin podlah (prahy apod.) jsou projektovány do maximálního výškového rozdílu 20 mm.

Bezpečnost při užívání stavby,

Bude řešeno vnitřním předpisem vlastníka nemovitosti. Bude vypracován evakuační plán a označeny únikové cesty.

Stavební řešení,

Konstrukce základů

Objekt je založen na základových pasech a to ve dvou výškových úrovních. Podsklepená část je založena v hloubce – 5,180 m od projektové nuly. Výška základu je 1300 mm včetně podbetonávky na zhotovení systémového bednění. Druhá výšková úroveň základů je ve výšce – 1.680 m od projektové nuly a výška základu (včetně podbetonávky) je shodná a to 1300 mm. Schodišťový základ pod nástupní rameno směrem z 1.PP do 1.NP je realizován ve skladbě podlahy na zátěžovém tepelném izolantu a to ve výšce -3,780 m od projektové nuly a jeho výška je 270 mm.

Tento základový pás podepírá pouze jedno železobetonové rameno schodiště. Všechny základové pásy jsou železobetonové a to z důvodu sedání a dotvarování stavby po dokončení. Jednotlivé dimenze profilů výztuže je nutná k posouzení.

V úrovni pod podlahou v 1.NP ve styku s obvodovou konstrukcí 1.PP je zde realizován ztužující nosník (zakresleno a popsáno ve výkresu D.1-08) pro vytvoření ztužujícího základového uzavřeného roštu pod svislými nosnými konstrukcemi v 1.NP. Realizace základů proběhne po výkopu vyztužení a odlitím do připraveného systémového bednění založeného na podbetonávce, která je vysoká do 100 mm.

Po obvodě bude realizováno zateplení základových pásů z venkovní strany tepelným izolantem Isover EPS Perimetr (tloušťky v jednotlivých úsecích zakresleny a popsány v projektové dokumentaci). Na východní straně jsou v místě základových pásů realizovány průchodky pro přípojky. Průchodky a jejich přesné odsazení (vodorovné a svislé) je zakresleno ve výkrese D.1-08. Realizovány jsou celkem 4 průchodky průměrů 300 a 150 mm a to pro přípojku kanalizace, vodovodu, plynovodu, elektrické energie a potrubí tepelného čerpadla. Základové konstrukce jsou zhotoveny z betonu C20/25 a vyztuženy vázanou výztuží B500B.

Pro přívod vzduchu bude instalovaný betonový kolektor, který bude napojen na technickou místnost. Dimenze tloušťky stěny kolektoru je nutno posoudit statickým výpočtem.

Pro umístění výparníků tepelného čerpadla do venkovního prostředí se provedou betonové pásy dle doporučení výrobce.

Hydroizolace

Hydroizolace spodní stavby

Jako hydroizolace byl použit Fatrafol 803 (PVC-P), který je vhodný proti vlhkosti, tlakové vodě a radonu v tloušťce 2,0 mm.

Obr. č.1 – Hydroizolace Fatrafol 803



Skladby podlah na terénu

S1)

PODLAHA NA TERÉNU - OBYTNÉ PROSTORY

- KORKOVÁ PLOVOUCÍ PODLAHA WICANDERS	12	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- ANHYDRITOVÁ SMĚS	68	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100Z, 3x à 100 mm	300	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- PODKLADNÍ BETON C20/25	100	mm
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP 8-16	200	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	682	mm
--------------------------------	------------	-----------

S2)

PODLAHA NA TERÉNU - SPOLEČNÉ PROSTORY

- KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO ANDALUSIA	8	mm
- FLEXIBILNÍ STAVEBNÍ TMEL	4	mm
- ANHYDRITOVÁ SMĚS	68	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100Z, 3x à 100 mm	300	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- PODKLADNÍ BETON C20/25	100	mm
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP 8-16, ZHUTNĚNÝ	200	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	682	mm
--------------------------------	------------	-----------

S3)

PODLAHA NA TERÉNU - SUTERÉN - TECHNICKÁ MÍSTNOST

- KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO ANDALUSIA	8	mm
- FLEXIBILNÍ STAVEBNÍ TMEL	4	mm
- BETONOVÁ MAZANINA S KARI SÍTÍ 15/15/6	118	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100Z, 2x100 a 1x50 mm	250	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- PODKLADNÍ BETON C20/25	100	mm
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP 8-16	200	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	682	mm
--------------------------------	------------	-----------

S4)

PODLAHA NA TERÉNU - SUTERÉN - SPOLEČNÉ PROSTORY

- KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO ANDALUSIA	8	mm
- FLEXIBILNÍ STAVEBNÍ TMEL	4	mm
- BETONOVÁ MAZANINA S KARI SÍTÍ 15/15/6	68	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100Z, 3x à 100 mm	300	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- PODKLADNÍ BETON C20/25	100	mm
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP 8-16, ZHUTNĚNÝ	200	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	682	mm
--------------------------------	------------	-----------

Hydroizolace koupelen a sprchových koutů

Hydroizolace koupelen a sprchových koutů je provedena vystěrkováním pod obkladem (např. Mapei – hydroizolační stěrka). U sprchových koutů bude vystěrkováno do výšky 2000 mm. Na WC bude vystěrkováno do výšky 300 mm.

Hydroizolace ploché střechy

Hlavní hydroizolace ploché střechy je hydroizolace Dekplan 77 v tloušťce 1,5 mm a pojistná hydroizolace (vystěrkováním) Mapei.

Svislé nosné konstrukce a nenosné příčkové zdivo

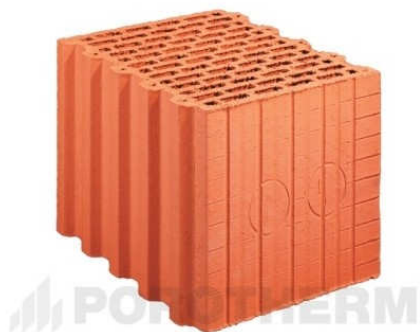
Multifunkční dům tvoří svislé nosné konstrukce vytvořené klasickou zděnou technologií ze sortimentu systému Porotherm. Vnější nosné obvodové zdivo je vyzděno z keramických tvárnic Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM. Rozměry keramické tvárnice Porotherm 44 EKO+ jsou 248 x 440 x 249 mm (D x Š x V). Šířka vnější obvodové stěny bez omítek je 540 mm (včetně 100 mm tepelného izolantu).

Obr. č.2 – Keramická tvárnice Porotherm 44 EKO+



Vnitřní nosné zdivo je tvořeno keramickou tvárnicí Porotherm 30 P+D na maltu Porotherm TM. Rozměry keramické tvárnice Porotherm 30 P+D jsou 247 x 300 x 249 mm (D x Š x V). Šířka vnitřní nosné stěny bez omítek je 300 mm.

Obr. č.3 – Keramická tvárnice Porotherm 30 P+D



Vnitřní příčkové zdivo je tvořeno keramickou tvárnicí Porotherm 11,5 P+D na maltu Porotherm TM. Rozměry keramické tvárnice Porotherm 11,5 P+D jsou 497 x 115 x 249 mm (D x Š x V). Šířka vnitřní příčkové stěny bez omítek je 115 mm.

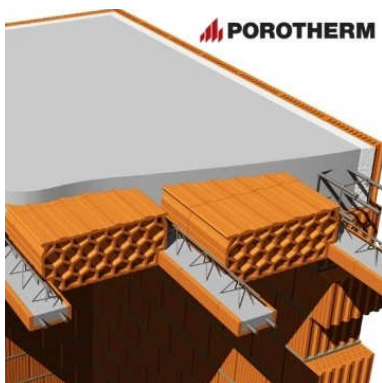
Obr. č.4 – Keramická tvárnice Porotherm 115 P+D



Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce je složena ze sestavy stropních dílců sortimentu Porotherm a zmonolitněna betonem C20/25. Stropní konstrukce se skládá z keramických nosných nosníků POT Porotherm a keramických vložek Miako Porotherm 19/50 PTH o rozměrech 250 x 400 x 190 mm (D x Š x V). Výška nosníku je 175 mm a šířka 160 mm.

Obr. č.5 – Pohled na Porotherm strop



Obr. č.6 – Detail uložení Miako vložky na stropní nosník Porotherm POT

S13)

STROPNÍ KONSTRUKCE - OBYTNÉ PROSTORY

- KORKOVÁ PLOVOUCÍ PODLAHA WICANDERS	12	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- PODKLADNÍ BETON. MAZANINA C 12/15	68	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100Z	50	mm
- STROPNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE POROTHERM	250	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	390	mm
--------------------------------	------------	-----------

S14)

STROPNÍ KONSTRUKCE - SPOLEČNÉ PROSTORY

- KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO ANDALUSIA	8	mm
- FLEXIBILNÍ STAVEBNÍ TMEL	4	mm
- PODKLADNÍ BETON. MAZANINA C 12/15	68	mm
- SEPARAČNÍ PE FOLIE	< 1	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100Z	50	mm
- STROPNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE POROTHERM	250	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	390	mm
--------------------------------	------------	-----------

Ostatní vodorovné konstrukce

Dalším použitým vodorovným prvkem jsou nosné překlady Porotherm překlad KP 7. Minimální uložení těchto překladů je 125 mm až 250 mm (doporučení výrobce). Jednotlivé délky použitých překladů jsou specifikovány na příslušných výkresech.

Obr. č.7 – Nosný překlad Porotherm 7



Schodiště

V multifunkčním domě je realizováno pravotočivé železobetonové schodiště, které je situováno ve střední části domu. Schodiště je umístěno ve schodišťovém prostoru. Sklon odpovídá běžnému schodišti. Schodišťová mezipodesta je realizována uložení Porotherm POT nosníků na vnitřní nosné schodišťové zdivo Porotherm 30 P+D. Na Porotherm POT nosníky jsou uloženy snížené Porotherm Miako vložky 8/50 o rozměrech 250 x 390 x 80 mm (D x Š x V). Schodišťová ramena jsou realizována jako železobetonové desky podepřené betonovým základem (v 1.PP) a mezipodestou. V ostatních patrech je schodišťové rameno uloženo na podestách (statický výpočet není předmětem řešení tohoto projektu). Nosná výztuž bude provázána jak s mezipodestou, tak i s podpěrným betonovým základem. Schodišťové stupně jsou následně nadbetonovány na desku schodišťového ramene. Podrobný výpočet a posouzení společně se schématem schodiště viz. Příloha – Výpočet schodiště.

Střešní konstrukce

Objekt je zastřešen plochou střechou, pochozí, kde je rozdělena na část pro obyvatele 3. a 4. NP a část TZB vybavení (sluneční kolektory apod.) Skladba je použita od firmy Dektrade. Skladba střešní konstrukce:

S15)

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - OBYTNÉ PROSTORY

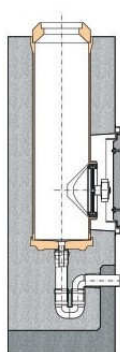
- BETONOVÁ DLAŽBA NA PLAST. STAV. TERČÍCH	50	mm
- SEPARAČNÍ VRSTVA FILTEK 300	< 1	mm
- STĚRKOVÁ HYDROIZOLACE MAPEI MAPELASTIC	2	mm
- BETONOVÁ MAZANINA C 12/15 S KARI SÍTÍ 160/160/6	80	mm
- DRENÁŽNÍ VRSTVA DEKDREN G8	8	mm
- SEPARAČNÍ VRSTVA FILTEK 300	< 1	mm
- HYDROIZOLACE DEKPLAN 77	1,5	mm
- SEPARAČNÍ VRSTVA FILTEK 300	< 1	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 100S; 3x à 100 mm	300	mm
- PAROTĚSNÁ VRSTVA GLASTEK AL 40 MINERAL	4	mm
- PENETRACE DEKPRIMER	< 1	mm
- SPÁDOVÁ VRSTVA Z BETONU		
- STROPNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE POROTHERM	250	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	706	mm
--------------------------------	------------	-----------

Komínový systém, odvod spalin

V objektu se nachází komínový systém Schiedel Absolut o rozměrech tvárnice 380 x 540 mm (Š x D). Komínové těleso obsahuje i přivětrávací šachtu (součást tvarovky). Průměry a schémata napojení, viz. příslušné projektové dokumentace výrobce. Odvod možného vzniklého kondenzátu je přímo do kanalizace. Tento komín je pouze pro případ připojení plynového kotle jako náhradu za tepelné čerpadlo.

Obr. č.8 – Pata komínového systému Schiedel Absolut



Otvorové výplně

Výplně okenních rámců tvoří okna fy Dafeplast s celkovým součinitelem prostupu tepla $U = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okno obsahuje izolační trojsklo v tloušťce 4,0 mm. Dveřní výplně a balkónové dveře jsou od stejného výrobce. Vnitřní Výplně otvorů – dveře jsou dodány firmou Sapeli.

Ostatní konstrukce

Konstrukce balkónu a markýz je realizována přikotvením ve stanovených výškách na fasádu objektu. Markýzy kotvíme pouze na vrut a hmoždinku (nutno ověřit statickým výpočtem, který není předmětem řešení této práce). Závěsnou balkónovou konstrukci přikotvíme do obvodového pláště a zavěsíme na vykonzolované úchyty z železobetonového věnce. Závěsné a kotvicí prvky je nutno posoudit staticky. Posouzení není předmětem této práce.

Malty a omítky

Všechny keramické tvárnice budou vyzděny na maltu Porotherm TM. A všechny omítané plochy budou omítnuté omítkou Porotherm Universal v tloušťce do 10,0 mm.

Obr. č.9 – Pytel s maltou Porotherm TM



Obr. č.10 – Pytel s omítkou Porotherm Universal

Obklady a dlažby

Všechny vnitřní obklady a dlažby jsou od výrobce Rako. Jednotlivé typy a série popsány v příslušné projektové dokumentaci.

Klempířské prvky

Veškeré oplechování bude z pozinkového plechu FeZn tl. 0,6 mm. Výpis klempířských prvků není předmětem tohoto projektu.

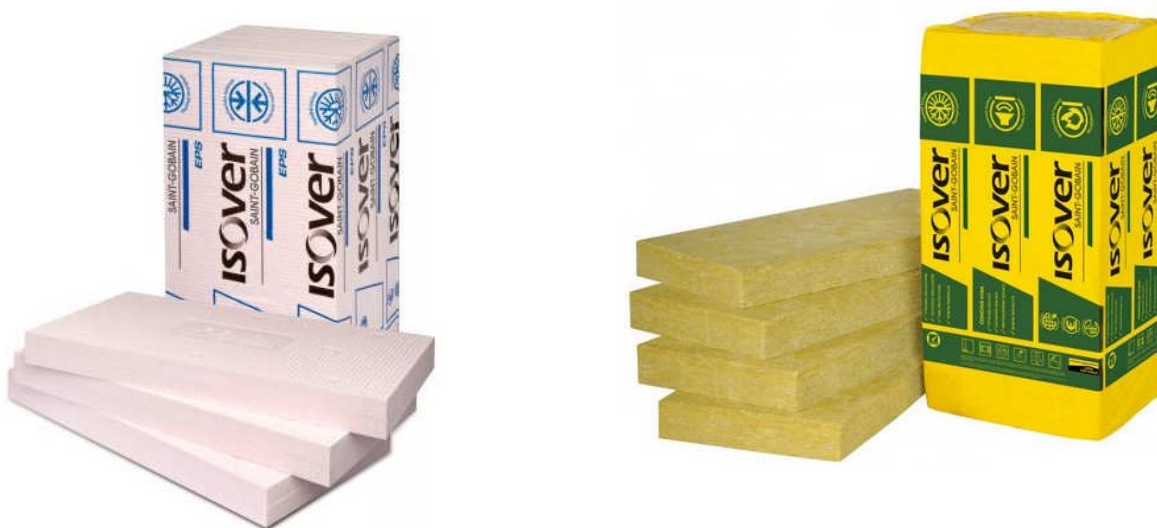
Truhlářské a zámečnické výrobky

Hromosvody a bleskosvody budou z pozinkovaného drátu profilu FeZn = 10,0 mm. Ocelová balkónová konstrukce bude pozinkována, aby se zabránilo korozi. Markýzy budou skleněné s pozinkovaným upevňovacím sortimentem (táhla a kotvy). Výpisy truhlářských a zámečnických výrobků není předmětem řešení tohoto projektu.

Tepelné izolace

Na zateplení spodní stavby je použit Perimetr (tvrzený polystyren), horní část stavby je zateplena pěnovým polystyrenem v tl. 100 mm, v místech únikových cest je zatepleno minerálním vláknem. Střešní konstrukce je zateplena zátěžovým pěnovým polystyrenem, ve složení třech vrstev po 100 mm. Veškeré tloušťky a typy tepelných izolací jsou vyspecifikovány v příslušných výkresech. Výrobce použitých tepelných izolantů je Isover.

Obr. č.11 – Tepelná izolace Isover – pěnový polystyren



Obr. č.12 – Tepelná izolace Isover – minerální vlákno

Vnější plochy

Vnější plochy jsou tvořeny zatravněním, keramickou dlažbou na vstupních betonových konstrukcích a nebo betonovou dlažbou, která je uložena na štěrkopískovém podloží.

Obr. č.13 – Tepelná izolace Isover – pěnový polystyren



Mechanická odolnost a stabilita,

V rámci této práce není předmětem řešení.

Technické řešení technických a technologických zařízení,

Vytápění

Vytápění je zde řešeno teplovodní, dvoutrubkové (protiproudé) s nuceným oběhem topného média. Vytápění je navrženo na tepelné ztráty prostupem tepla konstrukcemi, větráním a potřebou přípravy teplé vody. Projektová dokumentace obsahuje kompletní seznam potřebných komponentů a zařízení včetně schémat instalace pro bezproblémový a bezpečný chod systému vytápění. Hlavní částí je alternativní zdroj tepla a to jak hlavní tepelné čerpadlo vzduch-voda, tak přidružené zdroje jsou solární kolektory a elektrokotel.

Solární systém dodává energii do zásobníků teplé vody přes výměník, to samé tepelné čerpadlo. Elektrokotel je zde pro pokrytí potřeby tepla v teplotách nižších jak -5°C , kdy začíná nabíjet akumulární nádrž pro vytápění objektu.

Vzduchotechnika

V objektu jsou navrženy tři vzduchotechnické systémy. První vzduchotechnický systém (VZT A) se stará o nutnou výměnu vzduchu v 1. a 2. nadzemním podlaží. VZT A zajišťuje výměnu vzduchu s rekuperací odpadního vzduchu a cirkulaci. Jednotka je umístěna v 1. podzemním podlaží. Druhá vzduchotechnická jednotka je umístěna v exteriéru na ploché střeše (VZT B) a zajišťuje potřebnou výměnu vzduchu pro 3. a 4. nadzemní podlaží. Opět jako první jednotka (VZT A) je vybavena rekuperací odpadního vzduchu a cirkulační klapkou. Poslední, třetí, jednotka zajišťuje pouze odvod znehodnoceného vzduchu, nevhodného k použití pro cirkulaci a přívod vzduchu do společných prostor.

Požárně bezpečnostní řešení,

Požární zatížení a tím i vhodné opatření je nutno nechat posoudit požárního specialistu. V rámci typologie jsou navrženy možné únikové cesty a to hlavním vchodem, vchody do skladů jednotlivých prodejních ploch a únikem na terasu do volného prostranství.

Zásady hospodaření s energiemi,

Objekt byl tepelně technicky hodnocen na součinitele prostupu tepla, kdy všechny konstrukce vyhověly. Byl zpracován energetický štítek obálky budovy, při čemž se jedná o budovu velmi úspornou (hodnocení: A).

Při provozu v objektu je vzhledem k instalovanému vzduchotechnickému systému s rekuperací pouze doporučeno zavírat dveře.

Hygienické požadavky na stavby,

Větrání objektu je zajištěno vzduchotechnickými systémy, je tak zajištěna minimální výměna vzduchu v jednotlivých místnostech. Všechny vzduchotechnické jednotky jsou pružně oddílovány od konstrukce, tak aby se nepřenášely vibrace. Vytápění je nadimenzováno, tak, že návrhová teplota v místnostech bude dodržena. Osvětlení, prašnost a hluk nejsou předmětem této práce.

Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí,

Bylo provedeno měření koncentrace radonu, výsledky měření ukázaly, že koncentrace je v normě.

c) Připojení na technickou infrastrukturu

Napojení na vodovod, kanalizaci, plyn bude realizováno ze stabilizovaného vedení na ulici Růžičkova. Připojení na elektrickou energii bude z trafostanice na západní straně pozemku. Podrobnější informace v projektové dokumentaci D.1-07.

d) Dopravní řešení

Parcela č. 425/23 bude napojena na stávající dopravní infrastrukturu ze severní strany na ulici Růžičkova. Napojení bude provedeno ze zámkové dlažby. Na parcele č. 425/23 se nachází parkovací stání. Celkem je projektováno 10 parkovacích míst a 1 parkovací místo pro imobilní.

e) Řešení vegetace

V záměru je i výsadba okrasné zeleně a listnatých stromů, plochy, které na dotčené parcele nebudou pokryty zámkovou dlažbou budou osety trávou.

f) Vliv stavby na životní prostředí

Výsledný vliv realizace a provozu stavby na životní prostředí ovlivňují tyto odpady a emise:

- Komunální odpad bude umístován do nádoby na komunální odpad umístěné na severní straně parcely na hranici pozemku. Komunální odpad bude v pravidelných intervalech odvážen a odbornou firmou řádně zpracováván. Řešení zpracování komunálního odpadu přebírá k zodpovědnosti odborná firma.
- Jakýkoliv jiný odpad je možno odvést na místní sběrný dvůr.
- Odpad vzniklý při realizaci stavby je nutno řádně třídit a pravidelně odvážet na místa zpracování odpadů. Odvoz vzniklého odpadu při realizaci multifunkčního domu zajišťuje realizační firma, pokud nebylo s investorem sjednáno jinak.
- Odvod splaškových a dešťových vod zajišťuje jednotná veřejná kanalizace, která odpadní vody dopravuje do místní čistírny odpadní vod, kde je odpadní voda dále zpracovávána.

Zpracováváním všech vzniklých odpadů dle příslušných norem a dodržením příslušných emisních limitů v průběhu realizace a následně v průběhu užívání stavby má stavba negativní vliv na životní prostředí a nic nebrání realizaci a užívání stavby multifunkčního domu.

g) Ochrana obyvatelstva

V místě umístění stavby se nenachází jakákoliv kontaminace a nepůsobí zde negativní škodlivé vlivy na stavbu a obyvatelstvo. Stavba se nachází na lokalitě, kde venkovní prostředí včetně podloží neohrožuje stavbu a její užívání.

Při realizaci multifunkčního domu bude k zajištění ochrany obyvatelstva celá stavba dočasně oplocena s informačními a výstražnými cedulemi.

Při užívání objektu je zajištěno přirozené prostředí. Zajištěno je dostatečné proslunění stavby okny, kdy okna mají plošnou velikost alespoň desetiny dané místnosti a nucené větrání, které se stará o pravidelnou minimální výměnu vzduchu za čerstvý.

h) Zásady organizace výstavby

Není předmětem řešení.

C) Situační výkresy

V rámci projektu je zpracována koordinální situace M1:250 (výkres č. D.1-07) a vyznačení pozemku na katastrální mapě s ortofoto zobrazením M1:1000 (výkres D.1-07 – dodatek č.1)

D) Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

Dokumentace objektu je vyspecifikována výše.

Základní technické údaje

Tepelná ztráta prostupem F_i, T :	20,761	$[kW]$
Tepelná ztráta větráním (po rekuperaci) F_i, V :	14,656	$[kW]$
Potřeba tepla na přípravu teplé vody F_i, TV :	6,139	$[kW]$
<hr/>		
Celkem	41,465	$[kW]$

Klimatické údaje,

Hodnoceno pro lokalitu:	Třebíč
Venkovní výpočtová teplota:	$t_e = -15,0^{\circ}\text{C}$

Systém otopné soustavy

Zdroje tepla v realizovaném objektu

Navrhované zdroje tepla:

PZP HP3AW 36 SBR-AG

tepelné čerpadlo vzduch – voda, variabilní výkon

při $t_e = -15,0^{\circ}\text{C} = \mathbf{21,300\ kW}$

Solární systém pro přípravu TV Regulus KPS11+

zapojeno 16 panelů, dodávka 50% na přípravu teplé vody)

při $t_e = -15,0^\circ\text{C} = 3,0695 \text{ kW}$

Elektrokotel Protherm RAY 21K

pokrytí potřeby tepla od teploty $t_e = -4,76^\circ\text{C}$

při $t_e = -15,0^\circ\text{C} = \text{až } 21,000 \text{ kW}$

Popis zdroje tepla a ostatních zařízení

V objektu jsou navrženy tři zdroje tepla s tím, že hlavním zdrojem tepla tepelné čerpadlo vzduch-voda, v provedení split (výparník je umístěn v exteriéru) a kompresor je umístěn uvnitř budovy. Tepelné čerpadlo pokrývá potřebu tepla pro vytápění a přípravu teplé vody. Přípravu teplé vody zajišťuje i instalovaný solární systém na terase objektu. Při mínus cca 5°C je spuštěn dodatečný zdroj tepla a tím je instalovaný elektrokotel.

Stavební úpravy,

Stavební úpravy pro instalaci tepelného čerpadla se vztahují na instalační kolektor, jak pro vzduchotechniku, tak pro potrubí k výparníku. Jednotlivé výparníky budou stát na betonových základech, dle doporučení výrobce.

Větrání prostorů,

Větrání prostorů technické místnosti zajišťuje vzduchotechnická jednotka. V případě, že by nebyla vzduchotechnická jednotka v provozu, lze otevřít v místnosti okno.

Přívod vzduchu, odvod spalin,

Přívod čerstvého vzduchu je pomocí vzduchotechnické jednotky a mikroventilací oknem. Odvod spalin není řešen, protože není instalovaný záložní zdroj (plynový kotel). V případě instalace záložního zdroje (plynové kotle) místo tepelného čerpadla je nutné, aby kotel byl v provedení C.

Komínové těleso,

V objektu se nachází komínové těleso Schidel Absolut, ale není využíváno, je pouze jako záložní alternativa pro jiný zdroj tepla místo tepelného čerpadla.

Otopná soustava

Typ soustavy,

Jedná se o dvoutrubkovou (protiproudou) otopnou soustavu s nuceným oběhem. Nucený oběh zajišťuje oběhové čerpadlo. Teplotní spád otopné soustavy je navržený na 50/40 °C. Oběhové médium v tomto případě je voda.

Vedení rozvodů,

Rozvody jsou vedeny v konstrukci podhledu. Potrubí přívodní vody a vratné vody jsou vedena vedle sebe v tepelné izolaci. Stoupací potrubí vyššího podlaží vede v připravené instalační šachtě (na výkrese označeno IS v kroužku), potrubí je také izolováno příslušnou tloušťkou tepelné izolace.

Materiál, spojování,

Potrubí otopné soustavy je realizováno z měděných trubek spojovaných pájením. Profily jednotlivých otopných větví jsou zaznačeny v projektové dokumentaci. Materiál potrubí je z mědi (Cu).

Izolace, kotvení,

Je navržena skládaná minerální tepelná izolace Rockwool PIPO ALS s hliníkovou fólií vyztuženou mřížkou ze skelných vláken. Pro oblast použití od 15 do 250 °C. Tepelně technické posouzení viz. Příloha č.11 - Výpočet tloušťky tepelné izolace na potrubí otopného systému.

Pro potrubí profilu 6x1; 8x1; 10x1; 12x1; 15x1; 22x1 a 42x1,5 mm je navržena tepelná izolace o tloušťce 25,0 mm, na potrubí profilu 18x1 tepelná izolace o tloušťce 30,0 mm a profily potrubí 28x1,5 a 54,2 mm tepelná izolace 40,0 mm. Izolace na potrubí je přilepena, ovšem výrobce doporučuje každých cca 30 – 50 cm navíc stahovat stahovacími pásy odolné vůči vyšším provozním teplotám.

Obr. č.14 – Tepelná izolace Rockwool PIPO ALS



Vypouštění, odvzdušnění soustavy,

Odvzdušnění soustavy je provedeno automatickým odvzdušňovacím ventilem na potrubí (pro otopný a solární systém) a ve zdroji tepla (elektrokotel) je instalace přímo v zařízení od výrobce.

Vypouštění otopného systému je pomocí vypouštěcího ventilu instalovaného na příslušných větvích systému.

Návrh velikosti zásobníku teplé vody,

Výchozím parametrem je počet osob v objektu. Hodnocení velikosti potřeby vody bylo řešeno dvojím způsobem. Prvním způsobem bylo vytvoření modelové situace o počtu 20-ti osob (pro 3. a 4.NP). Brali jsme v úvahu horší variantu na spotřebu. Druhým hodnotícím výpočtem bylo striktní potřeba teplé vody na osobu na den.

Výsledný rozptyl velikosti zásobníku teplé vody určil vhodnou velikost. Výpočet s posouzením viz. Příloha č.6 - Výpočet potřeby tepla pro přípravu TV v zásobníku.

Pro každé patro (3. a 4.NP) je navržen jeden 500-ti litrový zásobník.

Pro první a druhé nadzemní podlaží bylo vzhledem k malým odběrům zvoleno ohřívání průtokovým ohříváčem.

Obr. č.15 – Zásobník teplé vody Regulus R2BC 500



Akumulační nádoba,

V objektu je navržena akumulací nádoba, která zajišťuje potřebný objem otopné vody pro tepelné čerpadlo. Je navržena akumulací nádoba Regulus PS650N, která vyhovuje tepelnému čerpadlu na množství otopné vody.

Expanzní nádoba,

Vzhledem k teplotní roztažnosti topného média (otopná voda), dochází k změnám objemu vody v otopné soustavě. Proto musíme navrhnout expanzní nádobu, která tyto změny podchytí a zároveň zabráni přetlaku v otopné soustavě. Expanzní nádoba udržuje požadovaný přetlak v soustavě.

V tomto projektu je navržena uzavřená tlaková expanzní nádoba s membránou od firmy Reflex, model Reflex – NG 80/6. Otevírací tlak pojistného ventilu byl dle doporučení výrobce a výsledku výpočtu stanoven na hodnotu 3 bary. Podrobný výpočet stanovení potřebného objemu expanzní nádoby viz. Příloha č.14 - Návrh expanzní nádoby pro otopný systém.

Pro solární systém byla navržena také expanzní nádoba a to také od firmy Reflex. Jedná se o expanzní nádobu Reflex S140, kde může zůstat otevírací tlak 6 bar, jedná se o nezávislý okruh. Výpočet v Příloze č.15 – Návrh expanzní nádoby pro solární systém.

Obr. č.16 – Expanzní nádoba Reflex – NG 80/6 (objem 80 l)



Obr. č.17 – Expanzní nádoba Reflex – S140 (objem 140 l)



Oběhové čerpadlo,

Pro zaručení potřebného tlaku v soustavě je nutno navrhnout oběhové čerpadlo. Navrhli jsme oběhové čerpadlo 2x Wilo Stratos 40/1-4 PN 6/10 pro otopný systém tepelné

čerpadlo – akumulční nádoba a zvlášť pro rozvod akumulční nádoba – otopný systém. Navržené čerpadlo vyhovuje na potřebu dopravní výšky otopné soustavy a potřebným množstvím průtoku otopného média.

Čerpadlo má variabilní přizpůsobování výkonu v závislosti na potřebě otopné soustavy. Návrh a posouzení oběhového čerpadla viz. Příloha č. 17 – Návrh čerpadel pro otopný a solární systém.

Pro okruh solárního systému jsme navrhli oběhové čerpadlo Wilo ECO STG 15/1-5-130, viz. Příloha č. 17 – Návrh čerpadel pro otopný a solární systém.

Dimenzování otopné soustavy.

Návrh jednotlivých částí potrubí závisí na tlakových ztrátách třením otopné vody v potrubí a vřazenými odpory vloženými do systému (armatury, přechody z profilu na jiný profil, otopná tělesa apod...). V tomto případě je otopná soustava dimenzována metodou optimálních rychlostí. Optimální rychlosti otopného média je v rozmezí 0,2 až 1,0 m/s. Tímto je zaručeno, že v topení nebudou vznikat nepříjemné zvuky.

Otopné plochy

Popis,

Byla zvolena desková otopná tělesa firmy Korado modelová řada Radik VK o konstantní výšce 600 mm. Všechna použitá otopná tělesa jsou typu 10. Připojení na rozvody otopné soustavy je pomocí regulačního šroubení. Výpis otopných těles s přepočty výkonů v příloze.

Obr. č.18 – Otopné těleso Radik VK – Typ 10



Obr. č.19 – Regulační šroubení

Umístění,

Umístění je ve většině případů pod okenními otvory. Otopná tělesa jsou vycentrována na střed. Spodní hrana otopného tělesa je ve výšce 150 mm nad čistou podlahou.

Uchycení.

Uchycení otopného tělesa je na konzoly dodávané výrobcem otopného tělesa (výrobce nabízí sortiment stěnových, stojánkových a navrtávacích konzol).

Armatury, regulace

Popis regulace soustavy, návrh,

Regulace otopného systému spočívá ve vyvážení tlakové ztráty na jednotlivých tělesech pomocí regulačního šroubení. O dorovnání tlaku se postará navržené čerpadlo pro daný okruh.

Obr. č.20 – Termostatická hlavice Danfoss



V otopném období je tepelné čerpadlo regulováno vlastní ekitemní regulací, která snímá teplotu v exteriéru a interiéru a upravuje jeho chod. Pokud teplota klesne pod cca -5°C , je sepnut elektrokotel, který spíná teplotním čidlem na základě poklesu teploty v akumulární nádobě.

Použité regulační armatury.

V otopném systému jsou zapojeny tyto regulační prvky:

- Regulační šroubení otopných těles
- Ekvitermní regulace tepelného čerpadla
- Teplotní čidlo elektrokotle

Systém vzduchotechniky

V objektu jsou navrženy tři vzduchotechnické systémy. První vzduchotechnický systém (VZT A) se stará o nutnou výměnu vzduchu v 1. a 2. nadzemním podlaží. VZT A zajišťuje výměnu vzduchu s rekuperací odpadního vzduchu a cirkulaci. Jednotka je umístěna v 1. podzemním podlaží. Druhá vzduchotechnická jednotka je umístěna v exteriéru na ploché střeše (VZT B) a zajišťuje potřebnou výměnu vzduchu pro 3. a 4. nadzemní podlaží. Opět jako první jednotka (VZT A) je vybavena rekuperací odpadního vzduchu a cirkulační klapkou. Poslední, třetí, jednotka zajišťuje pouze odvod znehodnoceného vzduchu, nevhodného k použití pro cirkulaci a přívod vzduchu do společných prostor (VZT C)

Celý systém je automatizovaný a variačně rozdělen tak, aby jednotlivé provozy na sobě byly co nejméně závislé.

Navržené jednotky,

- VZT A - jednotka v parapetním provedení, ATREA Duplex 3500 Multi
- VZT B - jednotka v provedení exteriér, ATREA Duplex 3500 Multi
- VZT C - jednotka v podstropním provedení, ATREA Duplex 2500 Multi

Typ soustavy,

Jedná se o soustavu rozvodného potrubí a vzduchotechnické jednotky, kde hlavními částmi jsou výfukový a sací ventilátor a deskový, křížový rekuperační výměník, který získává zpětně teplo z odpadního vzduchu.

Vedení rozvodů,

Rozvody jak přívodního, tak odpadního potrubí jsou vedeny v konstrukci podhledu. Svislé stoupací potrubí je vedeno v instalačních šachtách objektu.

Prostupy potrubí stavebními konstrukcemi,

Vzhledem ke složitosti vzduchotechnického systému, budou prostupy realizovány dodatečně a zpátky po instalaci rozvodného systému zapraveny. Prostupy nejsou zakresleny v projektové dokumentaci a to z důvodu přehlednosti.

Materiál, spojování,

Vzduchotechnické rozvody jsou provedeny z kruhového potrubí Spiro (spirálně vinutá roura) z pozinkovaného plechu. Dimenze jednotlivých rozvodů je specifikována v příložené projektové dokumentaci. Spojování je provedeno pomocí samořezných vrutů a následně je spoj přelepen páskou (doporučenou výrobcem) k vzduchotěsnosti potrubí.

Izolace, kotvení,

Potrubí je kotveno přes kruhové objímky do stropní nebo stěnové konstrukce objektu. Vzhledem, že se nejedná o vzduchotechnický systém teplovzdušného větrání, ale pouze o vzduchotechnický systém větrací s rekuperací, není nutné potrubí tepelně izolovat.

Distribuční elementy,

Jsou navrženy koncové distribuční elementy firmy Mandík, jedná se o talířové ventily. Konkrétní specifikace a nastavení je rozepsáno v projektové dokumentaci.

Odvod kondenzátu z jednotek,

Kondenzát bude odváděn v případě VZT A rovnou do kanalizace v technické místnosti, v případě jednotek VZT B a VZT C bude kondenzát odváděn do exteriéru na plochou střechu a následně do kanalizace přes střešní vpust'. Je nutné koncové části potrubí zajistit proti zamrznutí. Odvod kondenzátu bude proveden dle požadavků výrobce.

Zdroj tepla,

Jednotky pracují pouze s teplem z odpadního vzduchu. Není instalován teplovodní výměník ani elektrický přehřev.

Zdroj chladu,

V letním období je jednotka přepnuta na provětrávání. V objektu není nainstalováno klimatizační zařízení.

Regulace,

Regulace vzduchotechnického systému je nastavena na základě tlakových ztrát jednotlivých větví. Zaregulování bude provedeno na distribučním elementu na základě průtoku vzduchu a škrtící klapce před jednotlivými elementy. Spínání vzduchotechnických jednotek je na základě nastavené výměny vzduchu nebo pomocí čidel monitorující teplotu a koncentraci oxidu uhličitého.

Protipožární opatření,

Stanoví požární specialista, zda v případě provozu se mají přívody ke vzduchotechnickým jednotkám automaticky odpojit, nebo zda a v jakém režimu má jednotka pracovat. Vše na základě určení požárních zón a požárního zatížení. Toto není předmětem této práce.

Protihluková opatření,

Všechny jednotky budou mít vlastní plášť opatřen protihlukovou úpravou.

Požadavky na související profese,

Instalaci zařízení na místo statického působení provede odborná firma dle požadavků výrobce jednotky. Seřízení a uvedení do provozu bude v souladu s obecnými technickými předpisy a požadavků výrobce.

Závěr

Podmínky uvedení do provozu

Před uvedením otopné soustavy a vzduchotechnického systému do provozu je nutné nainstalovat všechny nedílné součásti systému. Před uvedením do provozu je nutné otopnou soustavu řádně vyregulovat, dle vypočtených parametrů. Montáž mohou provádět pouze osoby k tomu oprávněné a způsobilé. Po zapojení dle projektové dokumentace se bezprostředně odstraní páčky kulových kohoutů (platí pro otopný systém), tam kde je nebezpečí, že při zavření by systém nebyl stabilní a bezpečný. Před uvedením do provozu musí být provedeny tlakové zkoušky dle platné legislativy.

Výkresová část

Příloha této práce, viz. Seznam projektové dokumentace, výkresy D.1-01-D.1-69

E) Dokladová část

Dokladová část bude obsahovat vyjádření vlastníků dotčených sítí, Městského úřadu města Třebíče a Dopravního inspektorátu Policie ČR.

Dokladová část není předmětem této práce.

Vytyčovací výkresy jednotlivých objektů zpracované podle jiných právních předpisů

Není předmětem této práce.

Projekt zpracovaný báňským projektantem

Není předmětem této práce.

Seznam použité literatury:

KABELE, Karel. *Energetické a ekologické systémy 1: zdravotní technika, vytápění*. 2. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2011, 282 s. ISBN 978-80-01-04722-4.

NOVÝ, Richard. *Technika prostředí: zdravotní technika, vytápění*. 1. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2000, 265 s. ISBN 80-01-02108-4.

CIKHART, Jiří. *Měření a regulace ve vytápění*. 2. vyd. Praha, 1984, 488 s. STNL 1984.

BAŠTA, Jiří. *Regulace vytápění*. 1. vyd. V Praze: Nakladatelství ČVUT, 2007, 99 s. ISBN 978-80-01-02582-6.

PAPEŽ, Karel. *Technická zařízení budov 20: vytápění: cvičení*. 2. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004, 70, 93 s. ISBN 80-010-2961-1.

ŠUBRT, Roman. *Tepelné mosty: pro nízkoenergetické a pasivní domy: 85 prověřených a spočítaných stavebních detailů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 222 s. Stavitel. ISBN 978-80-247-4059-1.

VEČEŘA, Jiří. *Řešení vytápění v objektu malého rozsahu*. Bakalářská práce VŠB-TUO 2013

GALDA, Zdeněk. *Vzduchotechnika*. 1. Vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM ®, s.r.o., 2011, 84 s. ISBN 978-80-7204-768-0.

DRKAL, František. *Vzduchotechnika*. 134 s. Praha 2009

Seznam použitých norem, vyhlášek a zákonů:

- [1] ČSN ISO 690. Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů.
Březen 2011
- [2] ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb: Kreslení výkresů stavební části. Červenec 2004
- [3] ČSN 01 3452. Technické výkresy - Instalace: Vytápění a chlazení. Únor 2006
- [4] Zákon č. 183/2006 Sb., *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*, ve znění pozdějších předpisů
- [5] Zákon č. 177/2006 Sb., *o hospodaření energií*, ve znění pozdějších předpisů
- [6] Vyhláška č. 148/2007 Sb., *o energetické náročnosti budov*, ve znění pozdějších předpisů
- [7] Vyhláška č. 268/2009 Sb., *o technických požadavcích na stavby*, ve znění pozdějších předpisů
- [8] ČSN 73 0540-1. Tepelná ochrana budov: Část 1: Terminologie. Červen 2005
- [9] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov: Část 2: Požadavky. Říjen 2011
- [10] ČSN 73 0540-3. Tepelná ochrana budov: Část 3: Návrhové hodnoty veličin. Listopad 2005
- [11] ČSN 73 0540-4. Tepelná ochrana budov: Část 4: Výpočtové metody. Červen 2005
- [12] Vyhláška č. 499/2006 Sb., *o dokumentaci staveb*, ve znění pozdějších předpisů
Změna 62/2013 Sb.
- [13] ČSN 06 3420. Tepelné soustavy v budovách: Příprava teplé vody: Navrhování a projektování. Září 2006

Seznam online zdrojů:

Portál TZB info	Dostupné z: http://tzb-info.cz
Encyklopedie Wikipedia	Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/
Výrobce obkladů a dlažeb	Dostupné z: http://www.rako.cz/
Stavební systém Porotherm	Dostupné z: http://www.wienerberger.cz/
Výrobce expanzních nádob	Dostupné z: http://www.reflexcz.cz/
Výrobce otopných těles	Dostupné z: http://www.korado.cz/
Výrobce čerpadel	Dostupné z: http://www.wilo.cz/
Výrobce termostatických hlav	Dostupné z: http://www.danfoss.com/
Výrobce komínových systémů	Dostupné z: http://www.schiedel.cz/
Výrobce tepelných čerpadel	Dostupné z: http://www.pzp.cz/
Výrobce vzduchotechnických jednotek	Dostupné z: http://www.atrea.cz/
Výpočetní pomůcky ve vzduchotechnice	Dostupné z: http://www.qpro.cz/
Výrobce vzduchotechnických elementů	Dostupné z: http://www.mandik.cz/
Výrobce elektrokotlů	Dostupné z: http://www.protherm.cz/
Výrobce akumulčních nádrží a zásobníků	Dostupné z: http://www.regulus.cz/
Dodavatel VZT komponentů	Dostupné z: http://www.multivac.cz/
Výrobce kontaktního zateplení	Dostupné z: http://www.isover.cz/
Výrobce maltových směsí	Dostupné z: http://www.baumit.cz/

Upozornění:

Veškeré obrázky uvedené v této práci patří jejich vlastníkům, kteří na tyto obrázky a ilustrace vlastní autorská práva. V této práci jsou tyto obrázky použity pro představivost k dokreslení situace.

Seznam příloh k diplomové práci:

Stavební a TZB část dohromady:

1 strana = formát 1x A4 = 297 x 210 mm (V x Š)

Č. přílohy	Název přílohy
Příloha č.1	Výpočet schodiště v multifunkčním domě (počet stran formátu A4 : 10)
Příloha č.2	Přehled jednotlivých skladeb konstrukce (počet stran formátu A4 : 44)
Příloha č.3	Tepelně technické posouzení jednotlivých skladeb konstrukce (počet stran formátu A4 : 59)
Příloha č.4	Tepelné ztráty multifunkčního domu (počet stran formátu A4 : 58)
Příloha č.5	Energetický štítek obálky budovy (počet stran formátu A4 : 3)
Příloha č.6	Výpočet potřeby tepla pro přípravu TV v zásobníku (pro byty ve 3. a 4.NP) (počet stran formátu A4 : 25)
Příloha č.7	Výpočet potřeby elektrické energie pro přípravu TV průtokovým ohříváčem (pro obchody a kanceláře v 1. a 2.NP) (počet stran formátu A4 : 3)

Příloha č.8 **Návrh a výpočet solárních kolektorů**

(počet stran formátu A4 : 8)

Příloha č.9 **Výpis otopných těles**

(počet stran formátu A4 : 4)

Příloha č.10 **Výpočet tlakových ztrát podle optimálních rychlostí - vytápění**

(počet stran formátu A4 : 21)

Příloha č.11 **Výpočet tloušťky tepelné izolace na potrubí otopného systému**

(počet stran formátu A4 : 12)

Příloha č.12 **Návrh zdroje tepla**

(počet stran formátu A4 : 14)

Příloha č.13 **Návrh akumulční nádrže**

(počet stran formátu A4 : 3)

Příloha č.14 **Návrh expanzní nádoby pro otopný systém**

(počet stran formátu A4 : 8)

Příloha č.15 **Návrh expanzní nádoby pro solární systém**

(počet stran formátu A4 : 7)

Příloha č.16 **Výpočet tlakových ztrát solárního systému**

(počet stran formátu A4 : 2)

Příloha č.17 **Návrh čerpadel pro otopný a solární systém**

(počet stran formátu A4 : 10)

Příloha č.18 **Pojistný ventil solárního systému**

(počet stran formátu A4 : 2)

Příloha č.19 **Stanovení množství přívodu a odvodu vzduchu z místnosti**

(počet stran formátu A4 : 11)

Příloha č.20 **Výpočet teplot přiváděného vzduchu z VZT jednotek**

(počet stran formátu A4 : 10)

Příloha č.21 **H-X diagramy**

(počet stran formátu A4 : 3)

Příloha č.22 **Výpočet tlakových ztrát VZT systému**

(počet stran formátu A4 :33)

Příloha č.23 **Návrh jednotlivých větracích jednotek**

(počet stran formátu A4 : 21)

Seznam projektové dokumentace:

Stavební část

1 strana = formát 1x A4 = 297 x 210 mm (V x Š)

Č. výkresu	Název výkresu	Měřítko
D.1 - 01	Dispozice 1. PP (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 02	Dispozice 1. NP (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 03	Dispozice 2. NP (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 04	Dispozice 3. NP (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 05	Dispozice 4. NP (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 06	Dispozice terasy (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 07	Koordinační situace (počet stran formátu A4 : 18)	M 1:250
D.1 - 07	Dodatek č.1 Katastr nemovitostí a ortofoto zobrazení (počet stran formátu A4 : 3)	M 1:1000

D.1 - 08	Základy (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------	--------

D.1 - 09	Půdorys 1. PP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------------	--------

D.1 - 10	Půdorys 1. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------------	--------

D.1 - 11	Půdorys 2. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------------	--------

D.1 - 12	Půdorys 3. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------------	--------

D.1 - 13	Půdorys 4. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------------	--------

D.1 - 14	Půdorys terasy nad 4. NP (počet stran formátu A4 : 10)	M 1:50
----------	------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 15	Výkres sestavy stropních dílců nad 1. PP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	----------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 16	Výkres sestavy stropních dílců nad 1. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	----------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 17	Výkres sestavy stropních dílců nad 2. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	----------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 18	Výkres sestavy stropních dílců nad 3. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
----------	----------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 19	Výkres sestavy stropních dílců nad 4. NP (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
D.1 - 20	Výkres sestavy stropních dílců nad výlezem na terasu (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
D.1 - 21	Svislý řez objektem A – A (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
D.1 - 22	Svislý řez objektem B – B (počet stran formátu A4 : 15)	M 1:50
D.1 - 23	Pohled od severu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 24	Pohled od východu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 25	Pohled od jihu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 26	Pohled od západu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 27	Pohled na střechu (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
D.1 - 28	Konstrukce schodiště (počet stran formátu A4 : 12)	M 1:50
D.1 - 29	Skladby jednotlivých typů konstrukcí (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:25

D.1 - 30	Skladby jednotlivých typů konstrukcí (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:25
D.1 - 31	Barevné členění fasády, pohled od severu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 32	Barevné členění fasády, pohled od východu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 33	Barevné členění fasády, pohled od jihu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100
D.1 - 34	Barevné členění fasády, pohled od západu (počet stran formátu A4 : 6)	M 1:100

Technologická část – TZB

1 strana = formát 1x A4 = 297 x 210 mm (V x Š)

Č. výkresu	Název výkresu	Měřítko
------------	---------------	---------

Vytápění

D.1 - 35	Vytápění – půdorys 1. PP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
D.1 - 36	Vytápění – půdorys 1. NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
D.1 - 37	Vytápění – půdorys 2. NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50

D.1 - 38	Vytápění – půdorys 3. NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 39	Vytápění – půdorys 4. NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 40	Vytápění – půdorys terasy (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 41	Vytápění – řez č.01 (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 42	Vytápění – řez č.02 (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 43	Vytápění – řez č.03 (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 44	Vytápění – řez č.04 (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 45	Bivalentní bod (počet stran formátu A4 : 2)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------------	--------

Vzduchotechnika

D.1 - 46	Vzduchotechnika – půdorys 1.PP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 47	Vzduchotechnika – půdorys 1.NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 48	Vzduchotechnika – půdorys 2.NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 49	Vzduchotechnika – půdorys 3.NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 50	Vzduchotechnika – půdorys 4.NP (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 51	Vzduchotechnika – terasa (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-----------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 52	Vzduchotechnika – pracovní teploty (počet stran formátu A4 : 1)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------	--------

VZT A – přírodní vzduch

D.1 - 53	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.01 pro VZT A (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 54	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.02 pro VZT A (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

VZT A – odpadní vzduch

D.1 - 55	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.01 pro VZT A (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 56	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.02 pro VZT A (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 57	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.04 pro VZT A (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

VZT B – přívodní vzduch

D.1 - 58	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.01 pro VZT B (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 59	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.02 pro VZT B (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

VZT B – odpadní vzduch

D.1 - 60	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.01 pro VZT B (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 61	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.02 pro VZT B (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

VZT C – přívodní vzduch

D.1 - 62	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.01 pro VZT C (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 63	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.02 pro VZT C (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 64	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.04 pro VZT C (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

VZT C – odpadní vzduch

D.1 - 65	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.01 pro VZT C (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 66	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.02 pro VZT C (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 67	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.03 pro VZT C (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 68	Vzduchotechnika – rozvinutý řez č.04 pro VZT C (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------

D.1 - 69	Vzduchotechnika – navigace (počet stran formátu A4 : 8)	M 1:50
----------	-------------------------------------------------------------------	--------

V Ostravě - Porubě, dne Bc. VEČEŘA Jiří

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.1

Výpočet schodiště v multifunkčním domě

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Hlavní schodiště v objektu**Základní parametry geometrie schodišťového prostoru:**

Konstrukční výška podlaží (*K.V.*): **3 500** [mm]
(dle projektové dokumentace)

Volím šířku schodišťového ramene: **1 325** [mm]

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Nejmenší průchodná šířka schodiště: **1 100** [mm]

Nejmenší průchodná šířka schodiště < Zvolená šířka schodišťového ramene
1 100 < **1 325** [mm]

Prostor zabírající schodišťové zábradlí: **50** [mm]

Prostor zabírající vodící dráha pro plošinu: **160** [mm]

Čistý průchodný prostor schodišťového ramene: **1 115** [mm]

Nejmenší průchodná šířka schodiště < Čistá šířka schodišťového ramene
1 100 < **1 115** [mm]

Posouzení: **VYHOVUJE**

Výpočet počtu stupňů v schodišti (*pocet_stupnu*):

Rozsah výšky ideálního stupně schodiště: 150 - 180 [mm]

Optimální výška schodišťového stupně (*h'*): 170 [mm]

$$pocet_stupnu = \frac{K.V.}{h'} \quad [-]$$

$$pocet_stupnu = \frac{3500}{170} \quad [-]$$

$$pocet_stupnu = 20,59 \quad [-]$$

Volím (*pocet_stupnu*) : 20 [-]

Pozn.:

(v 1 schodišťovém rameni je 10 schodišťových stupňů)

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Největší počet stupňů v rameni: 18 [-]

Největší počet stupňů v rameni:	>	Počet stupňů v 1 rameni	
18	>	10	[-]

Posouzení: V Y H O V U J E

Výpočet výšky schodišťového stupně (*h*):

$$h = \frac{K.V.}{pocet_stupnu} \quad [mm]$$

$$h = \frac{3500}{20} \quad [mm]$$

$$h = 175,0 \quad [mm]$$

Výška schodišťového stupně *h*: 175 [mm]

Návrh šířky schodišťového stupně (b):

(odvozeno z délky ideálního kroku člověka, tzv. Lehmanův vzorec)

$$2 * h + b = 630 \quad [mm]$$

$$b = 630 - 2 * h \quad [mm]$$

$$b = 630 - 2 * 175 \quad [mm]$$

$$b = 280 \quad [mm]$$

$$\text{Šířka schodišťového stupně } b: \quad \underline{\underline{280}} \quad [mm]$$

Výpočet sklonu schodišťového ramene (α):

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{h}{b} \quad [^\circ]$$

$$\alpha = \operatorname{arctg}\left(\frac{h}{b}\right) \quad [^\circ]$$

$$\alpha = \operatorname{arctg}\left(\frac{175}{280}\right) \quad [^\circ]$$

$$\alpha = 32,01 \quad [^\circ]$$

$$\text{Sklon schodišťového ramene } \alpha: \quad \underline{\underline{32^\circ 00' 19''}}$$

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

$$\text{Největší sklon schodišťových ramen:} \quad 35 \quad [^\circ]$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Největší sklon schodišťových ramen:} & > & \text{Sklon schodišťového ramene } (\alpha) \\ 35 & > & 32,01 \quad [^\circ] \end{array}$$

Posouzení: VYHOVUJE

Pozn.:

(jedná se o běžné schodiště, od 25° do 35° sklonu)

Výpočet podchodné výšky:

$$h1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} \quad [mm]$$

$$h1 = 1500 + \frac{750}{\cos(32,01^\circ)} \quad [mm]$$

$$h1 = 2384,4 \quad [mm]$$

Podchodná výška schodiště h1: **2 384** [mm]

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Nejmenší podchodná výška schodiště: 2 100 [mm]

Nejmenší podchodná výška schodiště	<	Podchodná výška schodiště h1	
2 100	<	2 384	[mm]

Posouzení: **V Y H O V U J E**

Výpočet průchodné výšky:

$$h2 = 750 + 1500 * \cos \alpha \quad [mm]$$

$$h2 = 750 + 1500 * \cos(32,01) \quad [mm]$$

$$h2 = 2022,0 \quad [mm]$$

Průchodná výška schodiště h2: **2 022** [mm]

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Nejmenší průchodná výška schodiště: 1 900 [mm]

Nejmenší průchodná výška schodiště	<	Průchodná výška schodiště h2	
1 900	<	2 022	[mm]

Posouzení: **V Y H O V U J E**

Výsledné hodnocení navrhnutého schodiště:**SCHODIŠTĚ JE V POŘÁDKU A VYHOVUJE NORMOVÝM POŽADAVKŮM.****Geometrie schodišťového prostoru:****Délka schodišťového prostoru:**

Délka schodišťového ramene:	2 800	[mm]
10 * šířka schodišťového stupně 10 * 280 = 2 800 mm		
Šířka mezipodesty:	1 325	[mm]
Šířka podesty:	1 275	[mm]
<u>Délka schodišťového prostoru</u>	5 400	[mm]

Šířka schodišťového prostoru:

Schodiště je se zrcadlem, šířka:	350	[mm]
Šířka schodišťového ramene:	1 325	[mm]
Počet schodišťových ramen:	2	[-]
<u>Šířka schodišťového prostoru:</u>	3 000	[mm]

Rozměry schodišťového prostoru jsou 5,4 x 3,0. [m]

Vyrovnávací schodiště – vstup z podesty 4.NP na terasu

Základní parametry geometrie schodišťového prostoru:

Konstrukční výška podlaží (*K.V.*): **640** * [mm]
 (dle projektové dokumentace) * vyrovnávací výška

Volím šířku schodišťového ramene: **1 900** [mm]

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Nejmenší průchodná šířka schodiště: 1 100 [mm]

Nejmenší průchodná šířka schodiště < Zvolená šířka schodišťového ramene
 1 100 < 1 900 [mm]

Prostor zabírající schodišťové zábradlí: 50 [mm]

Prostor zabírající vodící dráha pro plošinu: 0 [mm]

Čistý průchodný prostor schodišťového ramene: 1 800 [mm]

Nejmenší průchodná šířka schodiště < Čistá šířka schodišťového ramene
 1 100 < 1 800 [mm]

Posouzení: **VYHOVUJE**

Výpočet počtu stupňů v schodišti (*pocet_stupnu*):

Rozsah výšky ideálního stupně schodiště:	150 - 180	[mm]
------------------------------------------	-----------	------

Optimální výška schodišťového stupně (<i>h'</i>):	170	[mm]
-----------------------------------------------------	-----	------

$pocet_stupnu = \frac{K.V.}{h'}$		[-]
-----------------------------------	--	-----

$pocet_stupnu = \frac{640*}{170}$		[-]
------------------------------------	--	-----

$pocet_stupnu = 3,76$		[-]
------------------------	--	-----

Volím (<i>pocet_stupnu</i>) :	4	[-]
---------------------------------	---	-----

Pozn.:

(v 1 schodišťovém rameni jsou 4 schodišťové stupně)

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Největší počet stupňů v rameni:	18	[-]
---------------------------------	----	-----

Největší počet stupňů v rameni:	>	Počet stupňů v 1 rameni		
18	>	4		[-]

<u>Posouzení:</u>	<u>V Y H O V U J E</u>
-------------------	-------------------------------

Výpočet výšky schodišťového stupně (*h*):

$h = \frac{K.V.}{pocet_stupnu}$		[mm]
----------------------------------	--	------

$h = \frac{640}{4}$		[mm]
---------------------	--	------

$h = 160,0$		[mm]
-------------	--	------

Výška schodišťového stupně <i>h</i> :	160	[mm]
---------------------------------------	-----	------

Návrh šířky schodišťového stupně (b):

(odvozeno z délky ideálního kroku člověka, tzv. Lehmanův vzorec)

$$2 * h + b = 630 \quad [mm]$$

$$b = 630 - 2 * h \quad [mm]$$

$$b = 630 - 2 * 160 \quad [mm]$$

$$b = 310 \quad [mm]$$

$$\text{Šířka schodišťového stupně } b: \quad \underline{\underline{310}} \quad [mm]$$

Výpočet sklonu schodišťového ramene (α):

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{h}{b} \quad [^\circ]$$

$$\alpha = \operatorname{arctg}\left(\frac{h}{b}\right) \quad [^\circ]$$

$$\alpha = \operatorname{arctg}\left(\frac{160}{310}\right) \quad [^\circ]$$

$$\alpha = 27,30 \quad [^\circ]$$

$$\text{Sklon schodišťového ramene } \alpha: \quad \underline{\underline{27^\circ 17' 58''}}$$

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

$$\text{Největší sklon schodišťových ramen:} \quad 35 \quad [^\circ]$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Největší sklon schodišťových ramen:} & > & \text{Sklon schodišťového ramene } (\alpha) \\ 35 & > & 27,30 \end{array} \quad [^\circ]$$

Posouzení: VYHOVUJE

Pozn.:

(jedná se o běžné schodiště, od 25° do 35° sklonu)

Výpočet podchodné výšky:

$$h1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} \quad [mm]$$

$$h1 = 1500 + \frac{750}{\cos(27,30^\circ)} \quad [mm]$$

$$h1 = 2344,0 \quad [mm]$$

Podchodná výška schodiště h1: **2 344** [mm]

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Nejmenší podchodná výška schodiště: 2 100 [mm]

Nejmenší podchodná výška schodiště	<	Podchodná výška schodiště h1	
2 100	<	2 344	[mm]

Posouzení: **V Y H O V U J E**

Výpočet průchodné výšky:

$$h2 = 750 + 1500 * \cos \alpha \quad [mm]$$

$$h2 = 750 + 1500 * \cos(27,30^\circ) \quad [mm]$$

$$h2 = 2082,0 \quad [mm]$$

Průchodná výška schodiště h2: **2 082** [mm]

Posouzení dle Vyhlášky č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 4130:2010

Nejmenší průchodná výška schodiště: 1 900 [mm]

Nejmenší průchodná výška schodiště	<	Průchodná výška schodiště h2	
1 900	<	2 082	[mm]

Posouzení: **V Y H O V U J E**

Výsledné hodnocení navrhnutého schodiště:**SCHODIŠTĚ JE V POŘÁDKU A VYHOVUJE NORMOVÝM POŽADAVKŮM.****Geometrie schodišťového prostoru:****Délka schodišťového prostoru:**

Délka schodišťového ramene:	1 110	[mm]
-----------------------------	-------	------

4 * šířka schodišťového stupně

4 * 310 = 1 240 mm – 130 mm zapuštění posledního schodu do zdiva

Šířka mezipodesty:	0	[mm]
--------------------	---	------

Šířka podesty:	1 900	[mm]
----------------	-------	------

<u>Délka schodišťového prostoru</u>	<u>1 110</u>	[mm]
-------------------------------------	--------------	------

Šířka schodišťového prostoru:

Schodiště je bez zrcadla, šířka:	0	[mm]
----------------------------------	---	------

Šířka schodišťového ramene:	1 900	[mm]
-----------------------------	-------	------

Počet schodišťových ramen:	1	[-]
----------------------------	---	-----

<u>Šířka schodišťového prostoru:</u>	<u>1 900</u>	[mm]
--------------------------------------	--------------	------

Rozměry schodišťového prostoru jsou 1,11 x 1,9. [m]

Názorné schéma viz.: Výkres D.1 – 28: Konstrukce schodiště.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.2

Přehled jednotlivých skladeb konstrukce

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Přehled tepelně technických vlastností jednotlivých konstrukcí

Požadavky na posouzení dle normy ČSN 73 0540-2 (2011). Dle zadání se budeme pohybovat v pasivním standardu u jednotlivých dílčích konstrukcí.

Hodnoceno pro lokalitu: **Třebíč**

Konstrukce	U	U _{N, 20} (U _{pas, 20})	Posouzení
	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[-]

Podlaha na terénu [styk interiér / zemina]

- Obytné prostory	(S1)	0,14	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje
- Společné prostory	(S2)	0,14	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje
- Suterén – tech. m.	(S3)	0,16	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje
- Suterén – spol. p.	(S4)	0,14	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje

Obvodový plášť [styk exteriér / interiér]

- Obytné prostory	(S5)	0,16	0,30 (0,18 - 0,12)	vyhovuje
- Obyt. p., sokl	(S6)	0,16	0,30 (0,18 - 0,12)	vyhovuje
- Obyt. p., obklad	(S7)	0,16	0,30 (0,18 - 0,12)	vyhovuje
- Suterén – typ 01	(S8)	0,22	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje
- Suterén – typ 02	(S9)	0,22	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje
- Suterén – typ 01, obklad	(S10)	0,21	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje
- Suterén – typ 02, obklad	(S11)	0,22	0,45 (0,22 – 0,15)	vyhovuje
- Protipož. úpr. úniková c.	(S12)	0,16	0,30 (0,18 - 0,12)	vyhovuje
- Protipož. úpr. terasa	(S16)	0,17	0,30 (0,18 - 0,12)	vyhovuje

Stropní konstrukce [styk interiér / interiér]

- Obytné prostory	(S13) 0,47	2,20	(1,45) ¹	vyhovuje
- Společné prostory	(S14) 0,50	2,20	(1,45) ¹	vyhovuje

Plochá jednoplášťová střešní pochozí konstrukce [styk interiér / exteriér]

- Obytné prostory	(S15) 0,13	0,24	(0,15 – 0,10)	vyhovuje
-------------------	-------------------	------	---------------	-----------------

Vnitřní svislé konstrukce [styk interiér / interiér]

- PTH 300 P+D	(S17) 0,74	2,70	(1,80) ¹	vyhovuje
- PTH 300 P+D, obklad	(S18) 0,72	2,70	(1,80) ¹	vyhovuje
- PTH 11,5 P+D	(S19) 1,85	2,70	(1,80) ¹	vyhovuje
- PTH 11,5 P+D, obklad	(S20) 1,77	2,70	(1,80) ¹	vyhovuje

Výplňové konstrukce stavebních otvorů [styk interiér / exteriér]

- Okna a balkónové dveře	0,75	1,50	(0,80 – 0,60) ^{2,3}	vyhovuje
--------------------------	-------------	------	------------------------------	-----------------

(označeno v projektové dokumentaci jako: O1 – O9, tzn. platí pro všechna okna)

- Dveře	1,10	1,7	(0,90) ³	vyhovuje
---------	-------------	-----	---------------------	-----------------

(platí styk dveřní výplně pro exteriér vs. interiér a pro vnitřní společné prostory)

Výplňové konstrukce stavebních otvorů [styk interiér / interiér]

- Dveře	2,50	3,50	(1,70) ⁴	vyhovuje
---------	-------------	------	---------------------	-----------------

(platí pro vnitřní bytové a kancelářské dveře)

¹ Tato hodnota platí pro DOPORUČENÉ hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$, pro pasivní standard $U_{pas,20}$ v tomto případě není hodnota stanovena. Jedná se o vnitřní konstrukci s rozdílem teplot do 5 °C včetně.

² Hodnoty součinitelů prostupu tepla jsou dány výrobcem konkrétního výrobku. U každé z otvorových výplní je započítáno do výsledného součinitele prostupu tepla jak prostup zasklením, tak prostup rámem. $U_w = U_f + U_g$.

³ Výrobce plastových oken a balkónových dveří: Dafe – plast Jihlava, s.r.o., okna ze série EXCELLENT DESIGN a dveře ze série BRILLANT DESIGN, technické specifikace na stránkách výrobce www.dafe.cz

⁴ Výrobce a dodavatel vnitřních interiérových (bytové a kancelářské) dveří: Sapeli, a.s., www.sapeli.cz

Podlaha na terénu – obytné prostory**S1****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Korková plovoucí podlaha Wicanders	12
2	Separační PE folie	< 1
3	Anhydritová směs	68
4	Separační PE folie	< 1
5	Tepelná izolace Isover EPS 100Z; 3x á 100 mm	300
6	Hydroizolace Fatrafol 803	2
7	Podkladní beton C 20/25	100
8	Štěrkový podsyp 8/16, zhutněný	200

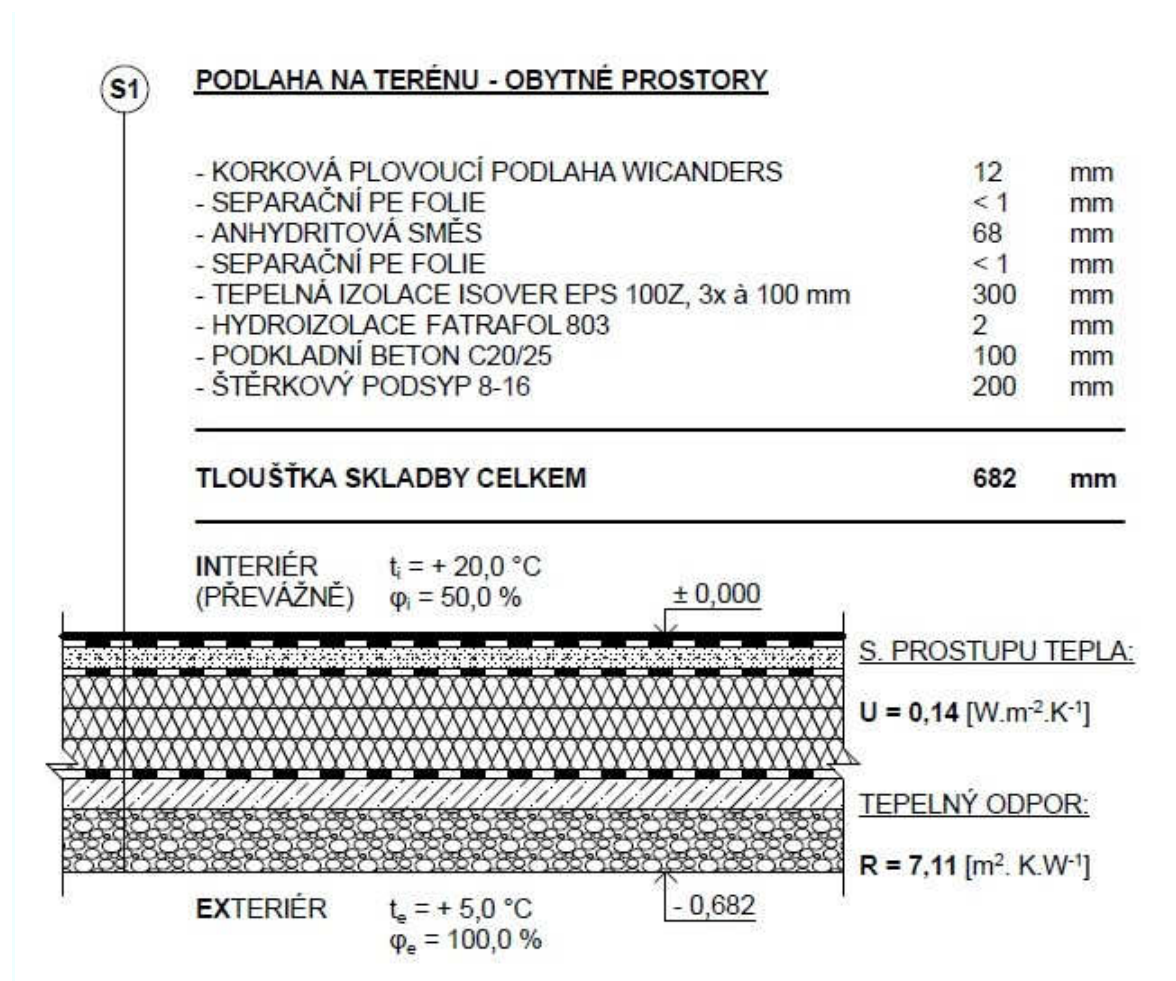
(exteriér - zemina)

Celkem tloušťka konstrukce	682
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	=	0,14	[2]
-------------------------------------	------------------------------------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	R [m ² . K.W ⁻¹]	=	7,11	[2]
-------------------------	------------------------------------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:

Podlaha na terénu – společné prostory**S2****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Keramická dlažba Rako Andalusia	8
2	Flexibilní tmel	4
3	Anhydritová směs	68
4	Separční PE folie	< 1
5	Tepelná izolace Isover EPS 100Z; 3x á 100 mm	300
6	Hydroizolace Fatrafol 803	2
7	Podkladní beton C 20/25	100
8	Štěrkový podsyp 8/16, zhutněný	200

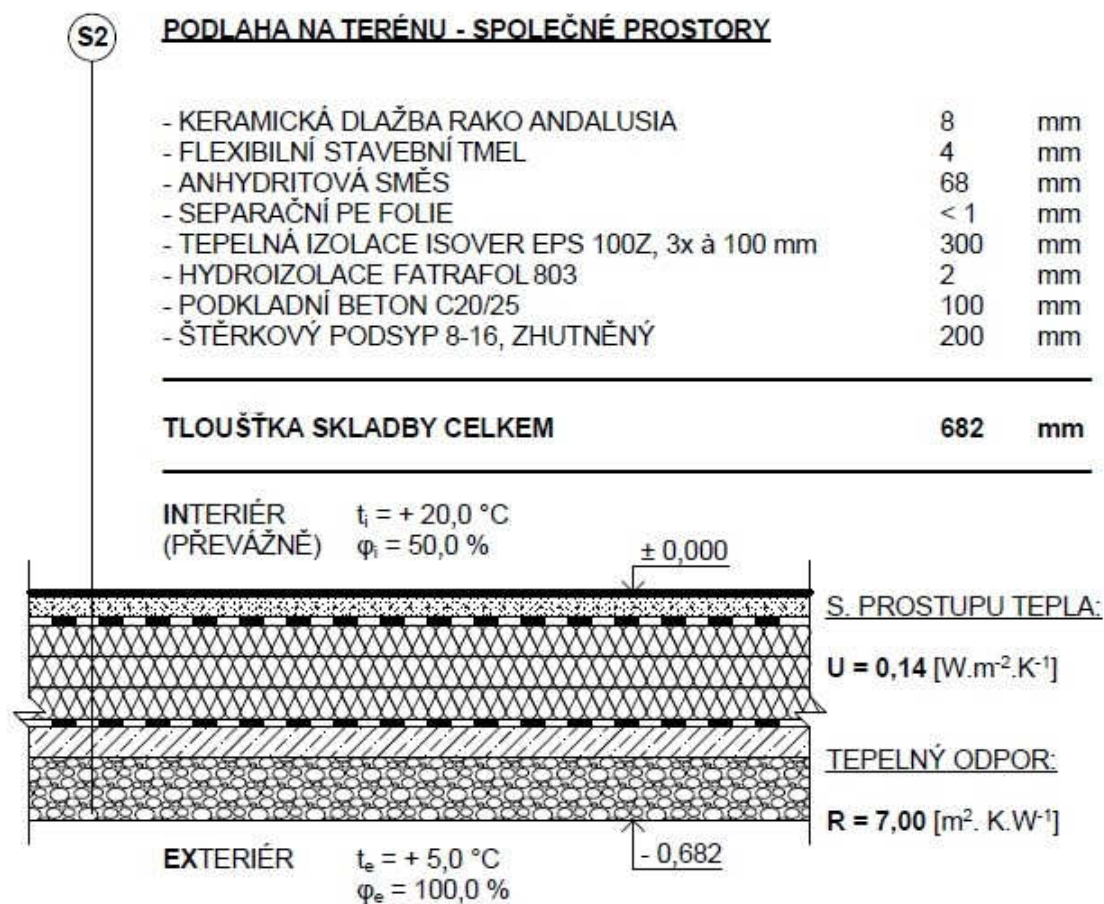
(exteriér - zemina)

Celkem tloušťka konstrukce	682
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]	=	0,14	[2]
-------------------------------------	------------------------------------------------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$]	=	7,00	[2]
-------------------------	---------------------------------------------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:

Podlaha na terénu – suterén – technická místnost**S3****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Keramická dlažba Rako Andalusia	8
2	Flexibilní stavební tmel	4
3	Betonová mazanina s kari sítí 150/150/6	118
4	Separáční PE folie	< 1
5	Tepelná izolace Isover EPS 100Z; 2x á 100 mm a 1x 50 mm	250
6	Hydroizolace Fatrafol 803	2
7	Podkladní beton C 20/25	100
8	Štěrkový podsyp 8/16, zhutněný	200

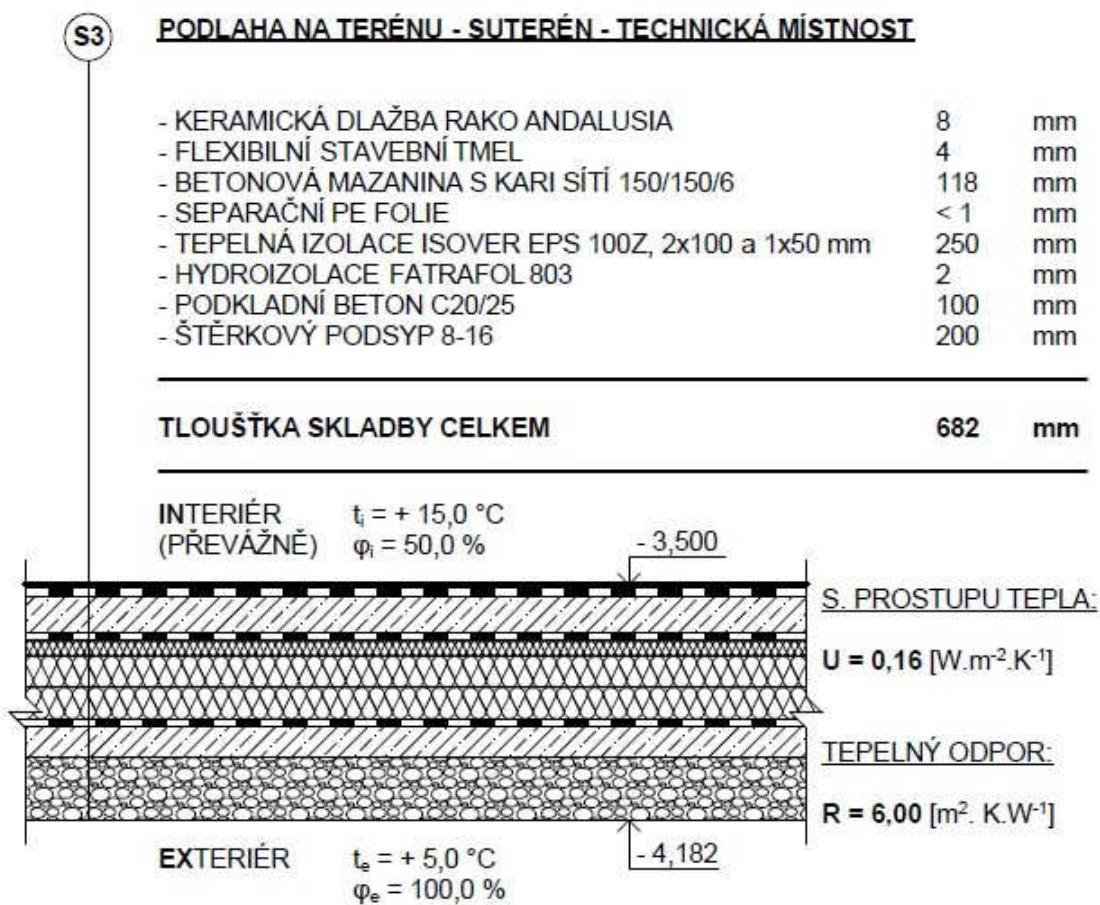
(exteriér - zemina)

Celkem tloušťka konstrukce	682
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]	=	0,16	[2]
-------------------------------------	------------------------------------------------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$]	=	6,00	[2]
-------------------------	---------------------------------------------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:

Podlaha na terénu – suterén – společné prostory**S4****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Keramická dlažba Rako Andalusia	8
2	Flexibilní stavební tmel	4
3	Betonová mazanina s kari sítí 150/150/6	68
4	Separční PE folie	< 1
5	Tepelná izolace Isover EPS 100Z; 3x á 100 mm	300
6	Hydroizolace Fatrafol 803	2
7	Podkladní beton C 20/25	100
8	Štěrkový podsyp 8/16, zhutněný	200

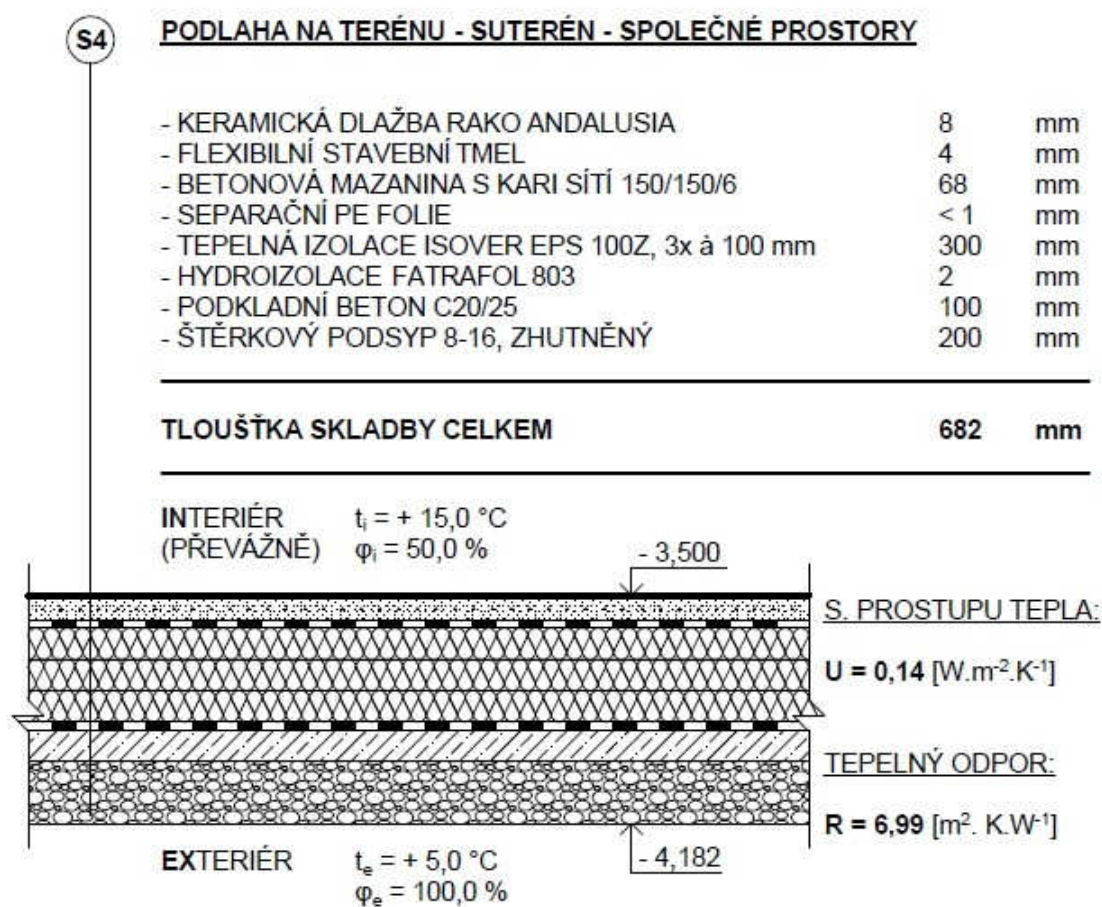
(exteriér - zemina)

Celkem tloušťka konstrukce	682
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla: $U [W.m^{-2}.K^{-1}]$ = **0,14** [2]

Výsledný tepelný odpor: $R [m^2.K.W^{-1}]$ = **6,99** [2]

Schéma skladby s popisem:

Obvodový plášť – obytné prostory**S5****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Fasádní silikátová stěrková omítka Baumit	2
2	Lepicí malta s penetrací a výztužnou tkaninou Baumit	4
3	Tepelná izolace Isover EPS 70F	100
4	Lepicí malta Baumit	4
5	Keramická tvárnice Porotherm 44 EKO+	440
6	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	560
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	=	0,16	[2]
-------------------------------------	-----------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	$R [m^2.K.W^{-1}]$	=	5,90	[2]
-------------------------	--------------------	---	-------------	-----

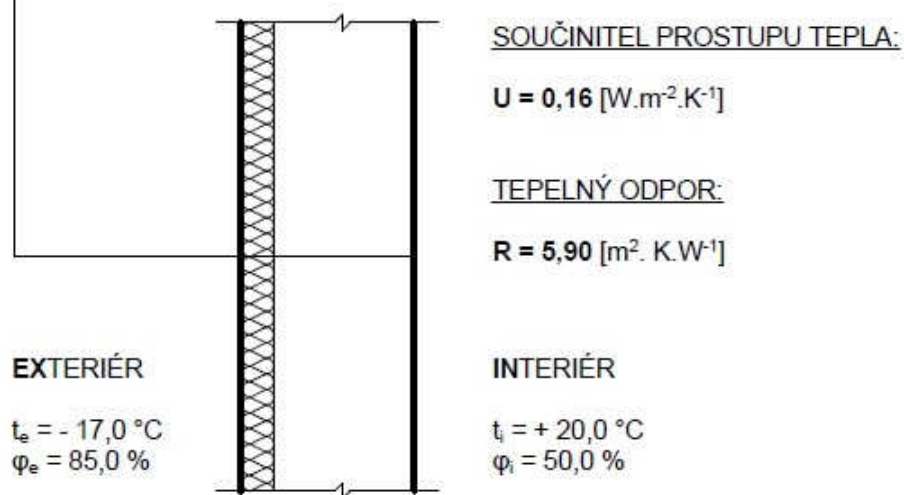
Schéma skladby s popisem:

S5

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - OBYTNÉ PROSTORY

- FASÁDNÍ SILIKÁTOVÁ STĚRKOVÁ OMÍTKA BAUMIT	2	mm
- LEPÍCÍ MALTAS PENETRACÍ A VÝTZUŽNOU TKANINOU	4	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70F	100	mm
- LEPÍCÍ MALTA BAUMIT	4	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 44 EKO+	440	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	560	mm
--------------------------------	------------	-----------



Obvodový plášť – obytné prostory - sokl do výšky 1,2 m**S6****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Fasádní silikátová stěrková omítka Baumit	2
2	Lepicí malta s penetrací a výztužnou tkaninou Baumit	4
3	Tepelná izolace Isover EPS Perimetr	100
4	Lepicí malta Baumit	4
5	Keramická tvárnice Porotherm 44 EKO+	440
6	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	560
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

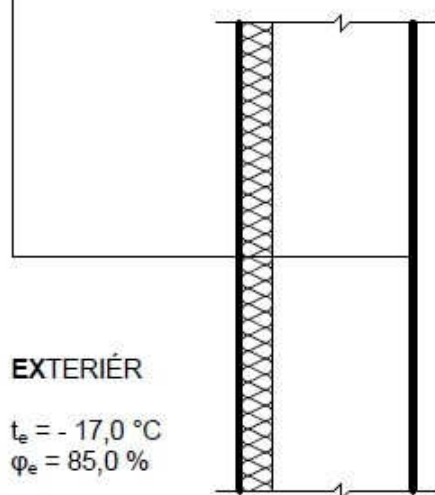
Výsledný součinitel prostupu tepla:	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	=	0,16	[2]
-------------------------------------	-----------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	$R [m^2.K.W^{-1}]$	=	6,19	[2]
-------------------------	--------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:**S6****OBVODOVÝ PLÁŠŤ - OBYTNÉ PROSTORY - SOKL DO VÝŠKY 1.2 m**

- FASÁDNÍ SILIKÁTOVÁ STĚRKOVÁ OMÍTKA BAUMIT	2	mm
- LEPIČÍ MALTA S PENETRACÍ A VÝTZUŽNOU TKANINOU	4	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS PERIMETR	100	mm
- LEPIČÍ MALTA BAUMIT	4	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 44 EKO+	440	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	560	mm
--------------------------------	------------	-----------

**SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA:**

$$U = 0,16 \text{ [W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{]}$$

TEPELNÝ ODPOR:

$$R = 6,19 \text{ [m}^2\text{.K.W}^{-1}\text{]}$$

EXTERIÉR

$$t_e = -17,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\varphi_e = 85,0 \text{ \%}$$

INTERIÉR

$$t_i = +20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\varphi_i = 50,0 \text{ \%}$$

Obvodový plášť – obytné prostory + keramický obklad**S7****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Fasádní silikátová stěrková omítka Baumit	2
2	Lepicí malta s penetrací a výztužnou tkaninou Baumit	4
3	Tepelná izolace Isover EPS 70F	100
4	Lepicí malta Baumit	4
5	Keramická tvárnice Porotherm 44 EKO+	440
6	Omítka Porotherm Universal	10
7	Lepicí malta na keramické obklady	4
8	Keramický obklad	8

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	572
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	=	0,16	[2]
-------------------------------------	-----------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	$R [m^2.K.W^{-1}]$	=	5,92	[2]
-------------------------	--------------------	---	-------------	-----

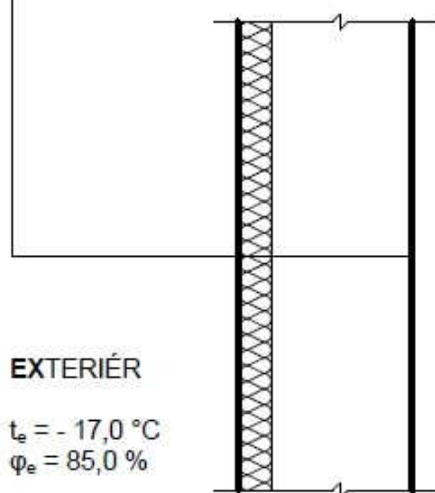
Schéma skladby s popisem:

S7

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - OBYTNÉ PROSTORY + KERAMICKÝ OBKLAD

- FASÁDNÍ SILIKÁTOVÁ STĚRKOVÁ OMÍTKA BAUMIT	2	mm
- LEPÍČÍ MALTAS PENETRACÍ A VÝTZUŽNOU TKANINOU	4	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS 70F	100	mm
- LEPÍČÍ MALTA BAUMIT	4	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 44 EKO+	440	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm
- LEPÍČÍ MALTANA KERAMICKÉ OBKLADY	4	mm
- KERAMICKÝ OBKLAD	8	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	572	mm
--------------------------------	------------	-----------

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA:

$$U = 0,16 \text{ [W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{]}$$

TEPELNÝ ODPOR:

$$R = 5,92 \text{ [m}^2\text{.K.W}^{-1}\text{]}$$

Obvodový plášť – suterén – typ 01**S8****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Tepelná izolace Isover EPS Perimetr	160
2	Hydroizolace Fatrafol 803	2
3	Železobetonová nosná stěna	380
4	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	552
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

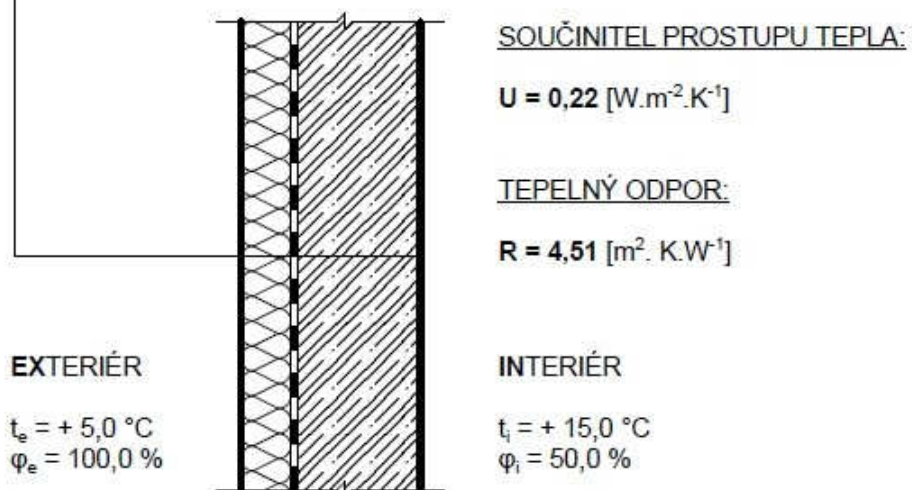
Výsledný součinitel prostupu tepla: **U** [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$] = **0,22** [2]

Výsledný tepelný odpor: **R** [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$] = **4,51** [2]

Schéma skladby s popisem:**S8****OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN - TYP 01**

- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS PERIMETR	160	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA	380	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	552	mm
--------------------------------	------------	-----------



Obvodový plášť – suterén – typ 02**S9****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Tepelná izolace Isover EPS Perimetr	160
2	Hydroizolace Fatrafol 803	2
3	Železobetonová nosná stěna	300
4	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	472
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

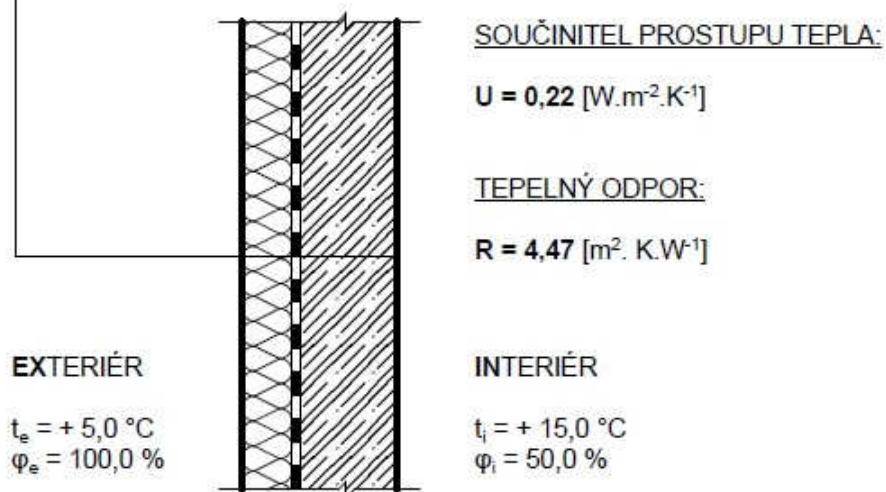
Výsledný součinitel prostupu tepla: $U [W.m^{-2}.K^{-1}]$ = **0,22** [2]

Výsledný tepelný odpor: $R [m^2.K.W^{-1}]$ = **4,47** [2]

Schéma skladby s popisem:**S9****OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN - TYP 02**

- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS PERIMETR	160	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA	300	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	472	mm
--------------------------------	------------	-----------



Obvodový plášť – suterén – typ 01**S10****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Tepelná izolace Isover EPS Perimetr	160
2	Hydroizolace Fatrafol 803	2
3	Železobetonová nosná stěna	380
4	Lepící malta na keramické obklady	4
5	Keramický obklad	8

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	552
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	=	0,21	[2]
-------------------------------------	-------------------------------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	R [m ² . K.W ⁻¹]	=	4,53	[2]
-------------------------	-------------------------------------------	---	-------------	-----

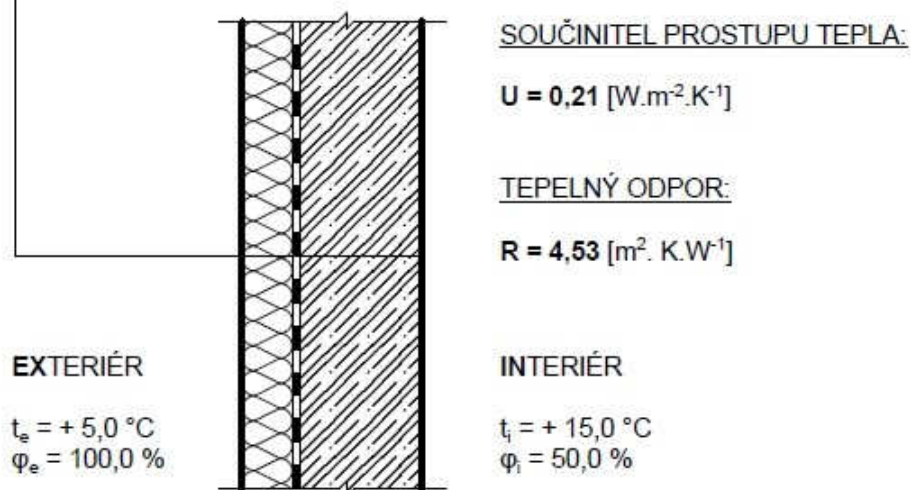
Schéma skladby s popisem:

S10

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN - TYP 01

- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS PERIMETR	160	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA	380	mm
- LEPÍCÍ MALTANA KERAMICKÉ OBKLADY	4	mm
- KERAMICKÝ OBKLAD	8	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	554	mm
--------------------------------	------------	-----------



Obvodový plášť – suterén – typ 02**S11****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Tepelná izolace Isover EPS Perimetr	160
2	Hydroizolace Fatrafol 803	2
3	Železobetonová nosná stěna	300
4	Lepící malta na keramické obklady	4
5	Keramický obklad	8

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	474
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

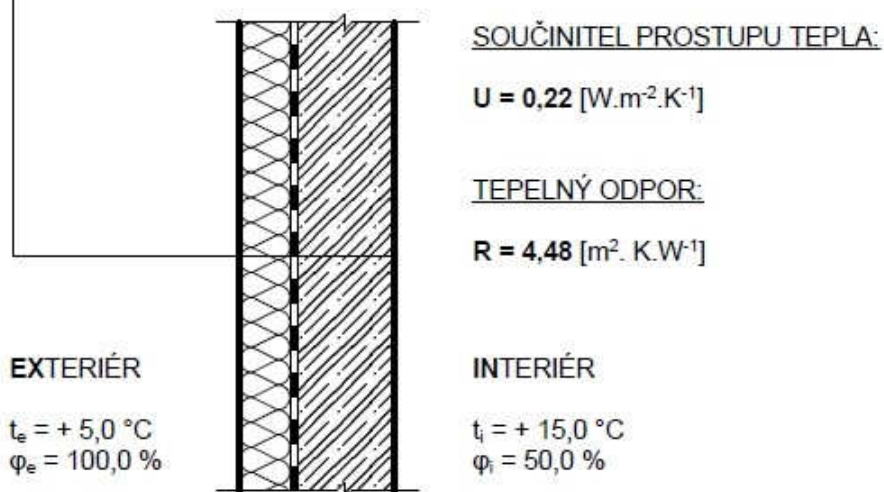
Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]	=	0,22	[2]
-------------------------------------	------------------------------------------------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$]	=	4,48	[2]
-------------------------	---------------------------------------------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:**S11****OBVODOVÝ PLÁŠŤ - SUTERÉN - TYP 02**

- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER EPS PERIMETR	160	mm
- HYDROIZOLACE FATRAFOL 803	2	mm
- ŽELEZOBETONOVÁ NOSNÁ STĚNA	300	mm
- LEPÍČÍ MALTA NA KERAMICKÉ OBKLADY	4	mm
- KERAMICKÝ OBKLAD	8	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	474	mm
--------------------------------	------------	-----------



Obvodový plášť – protipožární ochrana únikových cest**S12****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Fasádní silikátová stěrková omítka Baunit	2
2	Lepicí malta s penetrací a výztužnou tkaninou Baunit	4
3	Tepelná izolace Isover TF Profi 10	100
4	Lepicí malta Baunit	4
5	Keramická tvárnice Porotherm 44 EKO+	440
6	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	560
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

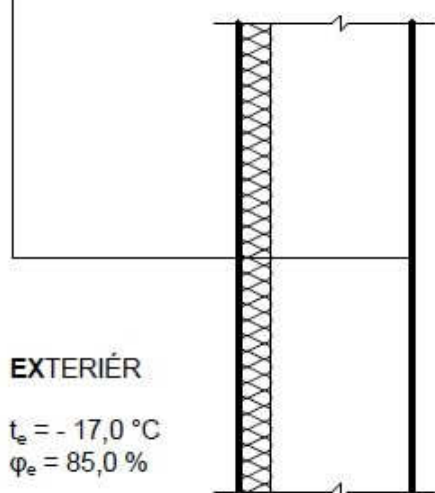
Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	=	0,16	[2]
-------------------------------------	-------------------------------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	R [m ² . K.W ⁻¹]	=	6,07	[2]
-------------------------	-------------------------------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:**S12****OBVODOVÝ PLÁŠŤ - PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA U ÚNIKOVÝCH CEST**

- FASÁDNÍ SILIKÁTOVÁ STĚRKOVÁ OMÍTKA BAUMIT	2	mm
- LEPÍČÍ MALTAS PENETRACÍ A VÝTZUŽNOU TKANINOU	4	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER TF PROFI 10	100	mm
- LEPÍČÍ MALTABAUT	4	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 44 EKO+	440	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	560	mm
--------------------------------	------------	-----------

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA:

$$U = 0,16 [\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}]$$

TEPELNÝ ODPOR:

$$R = 6,07 [\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}]$$

Stropní konstrukce – obytné prostory**S13****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Korková plovoucí podlaha Wicanders	12
2	Separační PE folie	< 1
3	Betonová mazanina C 12/15	68
4	Separační PE folie	< 1
5	Tepelná izolace Isover EPS 100Z	50
6	Stropní nosná konstrukce Porotherm	250
7	Omítka Porotherm Universal	10

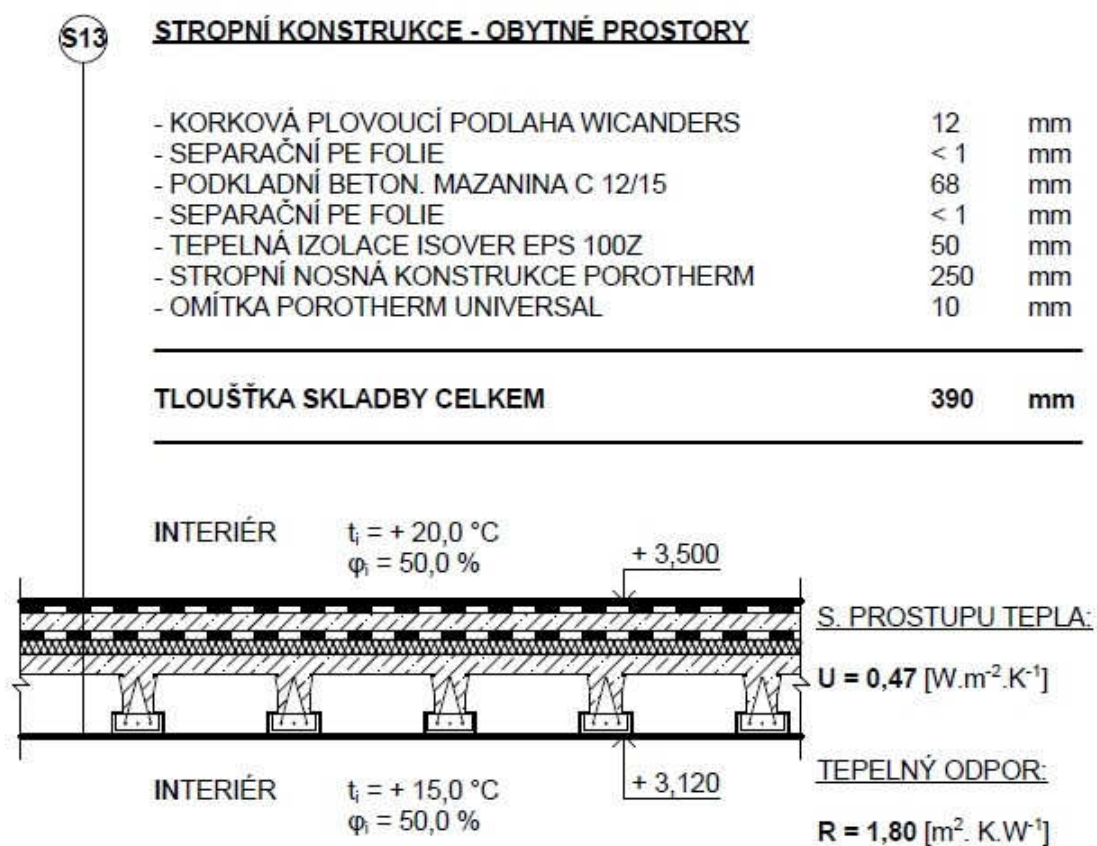
(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	390
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla: U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$] = **0,47** [2]

Výsledný tepelný odpor: R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$] = **1,80** [2]

Schéma skladby s popisem:

Stropní konstrukce – společné prostory**S14****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Keramická dlažba Rako Andalusia	8
2	Flexibilní tmel	4
3	Betonová mazanina C 12/15	68
4	Separální PE folie	< 1
5	Tepelná izolace Isover EPS 100Z	50
6	Stropní nosná konstrukce Porotherm	250
7	Omítka Porotherm Universal	10

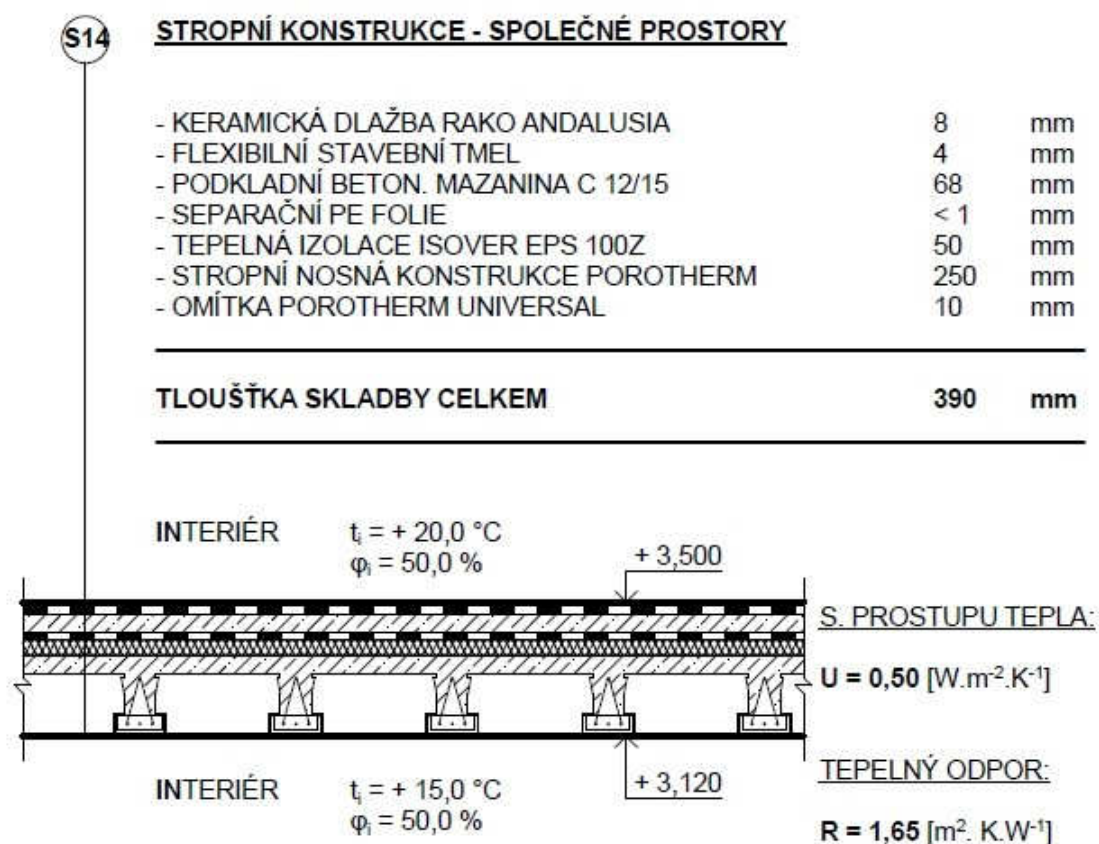
(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	390
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla: $U [W.m^{-2}.K^{-1}]$ = **0,50** [2]

Výsledný tepelný odpor: $R [m^2.K.W^{-1}]$ = **1,65** [2]

Schéma skladby s popisem:

Plochá jednoplášťová střešní pochozí konstrukce**S15****- obytné prostory (Dektrade Dekroof 10-C)**

Skladba konstrukce je sestavena na základě doporučení firmy Dektrade a.s., tloušťky vrstev jsou dopočítány a vyhodnoceny pro pasivní standard. [1]

Skladba:Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(exteriér)**

1	Betonová dlažba na plastových stavitelných terčích	50
2	Separční vrstva Filtek 300	<1
3	Stěrková hydroizolace Mapei Mapelastic	2
4	Betonová mazanina s kari sítí 150/150/6	80
5	Drenážní vrstva Dekdren G8 (+ vzduch. vrstva)	8
6	Separční vrstva Filtek 300	< 1
7	Hydroizolace Dekplan 77	1,5
8	Separční vrstva Filtek 300	< 1
9	Tepelná izolace Isover EPS 100 S, 3x á 100 mm	300
10	Parotěsná vrstva Glastek AL 40 Mineral	4
11	Penetrace Dekprimer	< 1
12	Spádová vrstva z betonu	
13	Nosná stropní konstrukce Porotherm	250
14	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce 706

(minimální tloušťka konstrukce bez spádové vrstvy)

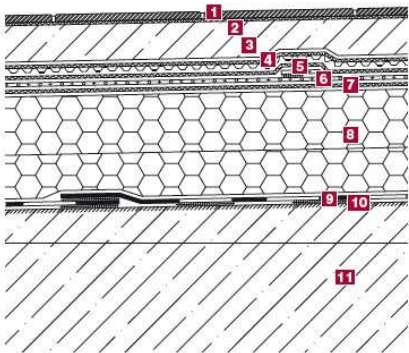
Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla: $U [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}] = 0,13$ [2]

Výsledný tepelný odpor: $R [m^2 \cdot K \cdot W^{-1}] = 7,32$ [2]

Vybrané tabulky z technických podkladů ke skladbě střešní konstrukce:

Tab. č.1: Schéma a popis vrstev skladby [1]

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: AKUSTIKU | POŽÁRNÍ ODOLNOST | NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU TEPELNOU STABILITU MÍSTNOSTI | POCHŮZNOST SKLADBY PRO NEVEŘEJNÝ PĚŠÍ PROVOZ				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	dlažba lepená flexibilním tmelem	cca 10	pochůzná vrstva z keramické dlažby lepené flexibilním mrazuvzdorným tmelem (např. MAPEI ELASTORAPID)
	2	stěrková izolace	2	ochranná stěrková izolace (např. systém MAPEI MAPELASTIC)
	3	betonová mazanina	min. 50	betonová mazanina vyztužená KARL sítí, dilatována 3×3 metry po obvodě i v ploše střechy
	4	DEKDREN G8	8	drenážní vrstva z profilované fólie s nakaširovanou filtrační textilií
	5	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
	6	DEKPLAN 77	1,5	hydroizolační fólie z PVC-P určená pod zatěžovací vrstvy
	7	FILTEK 300	-	separační textilie ze 100% PP
	8	EPS 100 S	min. 160	tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu ve více vrstvách
	9	GLASTEK AL 40 MINERAL	4	pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvou, provizorní vodotěsnicí vrstva s vyšší účinností
	10	DEKPRIMER		penetrační emulze
	11	monolitická silikátová vrstva ve spádu		nosná železobetonová konstrukce (popř. jiný souvislý monolitický silikátový podklad) ve spádu

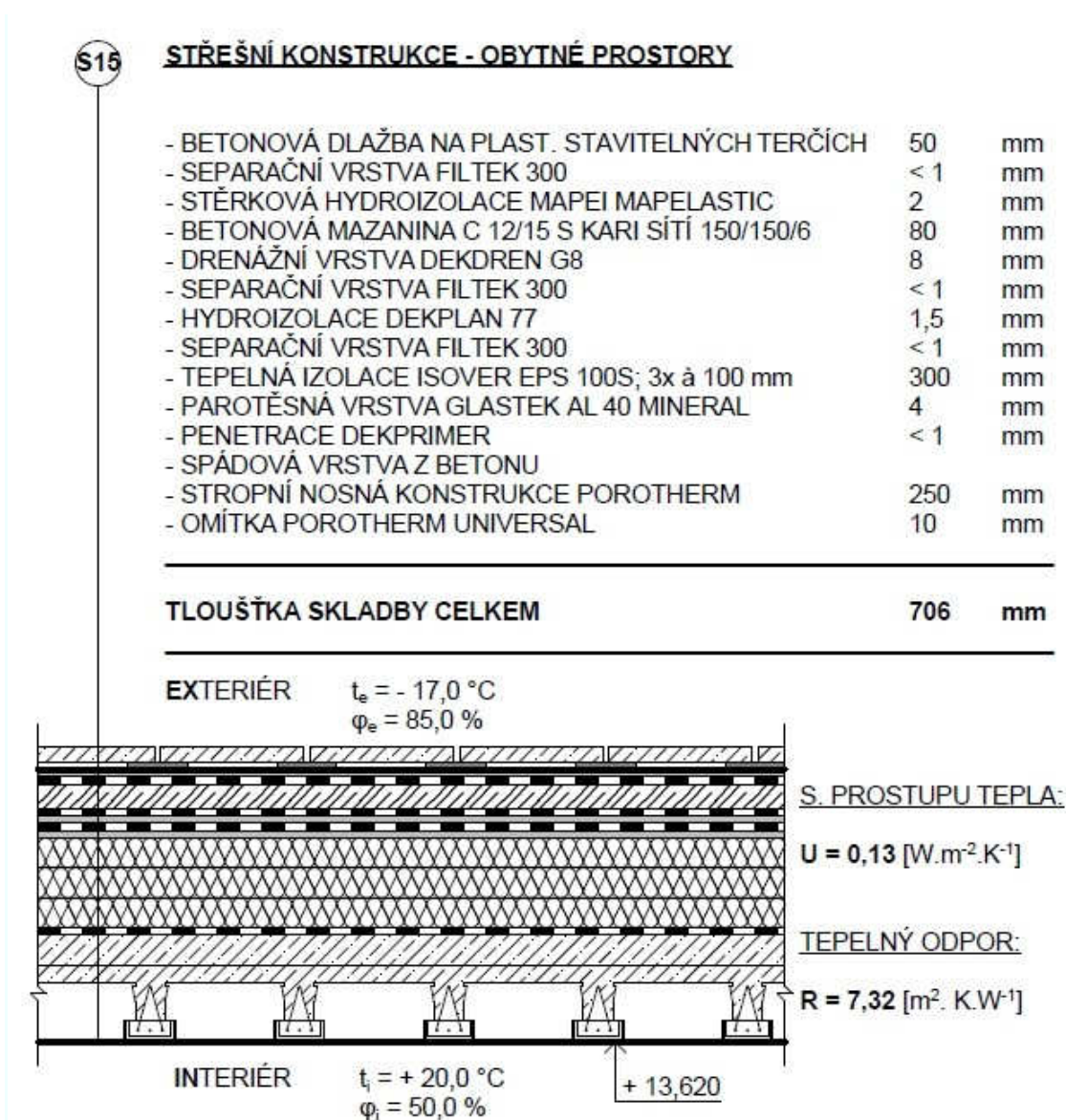
Tab. č.2: Tepelně technické parametry skladby střešní konstrukce [1]

TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY SKLADBY			
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2		Minimální tloušťka tepelné izolace	Vhodnost použití (podrobnosti viz POZNÁMKY 1)
Doporučená hodnota	0,16 (W/m².K)	220 mm	Při návrhu budovy dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb.
Doporučená hodnota pro pasivní domy	0,15 - 0,10 (W/m².K)	240 - 380 mm	Při návrhu pasivních domů
Požadovaná hodnota	0,24 (W/m².K)	160 mm	Při návrhu konstrukce dle ČSN 73 0540-2
OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POUŽITÍ SKLADBY Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY			
Návrhová vnitřní teplota v zimním období		20 °C	
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu		50 %	
Návrhová průměrná měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu		do 4. vlhkostní třídy dle ČSN EN ISO 13788	
Maximální nadmořská výška		do 1200 m.n.m.	
POŽÁRNÍ VLASTNOSTI SKLADBY			
Požární odolnost		Závisí na řešení monolitické silikátové vrstvy (např. u prostě podepřené železobetonové desky s min. tl. 80 mm a krytím spodní výztuže min. 20 mm lze uvažovat požární odolnost REI 60 DP1).	
Odolnost při vnějším působení požáru		nešíří požár střešním pláštěm, lze použít do požárně nebezpečného prostoru	
AKUSTICKÉ VLASTNOSTI SKLADBY			
Vzduchová neprůzvučnost		Závisí na řešení monolitické silikátové vrstvy (např. skladba s železobetonovou nosnou vrstvou při objemové hmotnosti 2 400 kg/m³ tl. 140 mm má neprůzvučnost minimálně $R_w = 49$ dB).	
ŘEŠENÍ TEPELNÉ STABILITY			
Monolitickou silikátovou vrstvu lze efektivně využít pro řešení tepelné stability místnosti pod střechem v letním období. Pozitivní vliv má i použití betonové mazaniny pod dlažbou.			
ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY			
Použití skladby pro jiné objekty ovlivňují tepelnětechnické, požární, akustické respektive další požadavky. Podklady pro rozšířené použití skladby naleznete na druhé straně. Rozšířené použití vždy doporučujeme konzultovat s technikem Atelieru DEK.			

Tab. č.3: Vybrané požadavky dle umístění a charakteru střešní konstrukce

[1]

ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY DLE TYPU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ (Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY)							
OZNAČENÍ VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	POPIS VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	NÁVRHOVÁ PRŮMĚRNÁ MĚSÍČNÍ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU	NÁVRHOVÁ VNITŘNÍ TEPLOTA V ZIMNÍM OBDOBÍ θ_i [°C]	NÁVRHOVÁ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU ϕ_i [%]	MAXIMÁLNÍ NADMOŘSKÁ VÝŠKA [m.n.m.]	POŽADOVANÝ/DOPORUČENÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA $U_v U_{sc}$ [W/m².K]	POTŘEBNÉ TL. TEPELNÉ IZOLACE POŽADAVEK/DOPORUČENÍ [mm]
INT 1	Běžné prostředí obytných a občanských budov - menší vlhkostní zatížení; rodinné domy	3. vlhkostní třída	18-20	50-55	1200	0,24/0,16	160/220
INT 2	Běžné prostředí obytných a občanských budov - větší vlhkostní zatížení; bytové domy, administrativní budovy, nákupní centra, školní budovy, kulturní sály	4. vlhkostní třída	20-22	50-55	1200	0,24/0,16	160/220

Schéma skladby s popisem:

Obvodový plášť – protipožární ochrana únikové cesty - terasa **S16**

Skladba:

Jednotlivé vrstvy:

Tloušťka vrstvy [mm]:

(exteriér)

1	Fasádní silikátová stěrková omítka Baunit	2
2	Lepicí malta s penetrací a výztužnou tkaninou Baunit	4
3	Tepelná izolace Isover TF Profi 10	200
4	Lepicí malta Baunit	4
5	Keramická tvárnice Porotherm 30 P+D	300
6	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	520
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla: U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$] = **0,17** [2]

Výsledný tepelný odpor: R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$] = **5,86** [2]

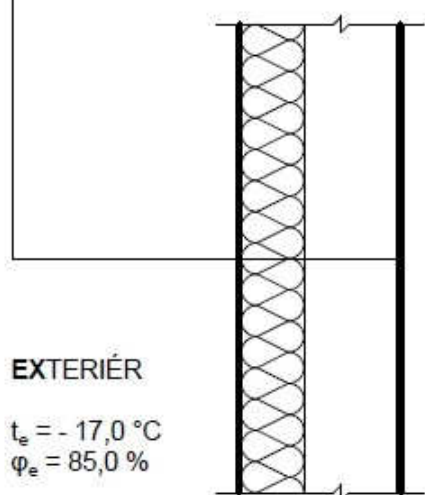
Schéma skladby s popisem:

S16

OBVODOVÝ PLÁŠŤ - PROTIPOŽÁRNÍ OCHRANA ÚNIKOVÉ CESTY - TERASA

- FASÁDNÍ SILIKÁTOVÁ STĚRKOVÁ OMÍTKA BAUMIT	2	mm
- LEPÍČÍ MALTA S PENETRACÍ A VÝTZUŽNOU TKANINOU	4	mm
- TEPELNÁ IZOLACE ISOVER TF PROFI 20	200	mm
- LEPÍČÍ MALTA BAUMIT	4	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 30 P+D	300	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	520	mm
--------------------------------	------------	-----------

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA:

$$U = 0,17 [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$$

TEPELNÝ ODPOR:

$$R = 5,86 [\text{m}^2 \cdot \text{K.W}^{-1}]$$

Vnitřní nosné zdivo Porotherm 30 P+D**S17****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

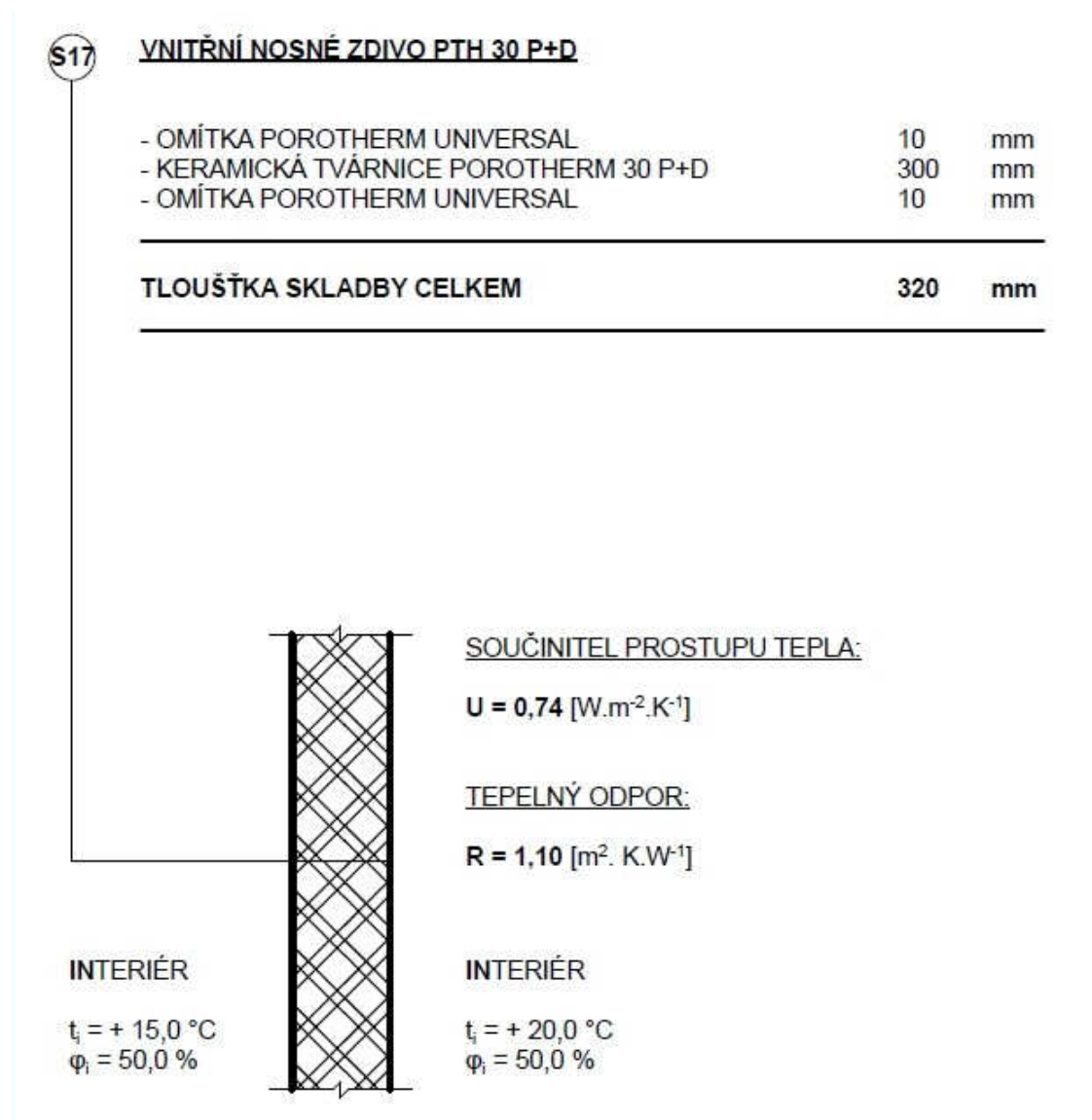
1	Omítka Porotherm Universal	10
2	Keramická tvárnice Porotherm 30 P+D	300
3	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	320
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]	=	0,74	[2]
Výsledný tepelný odpor:	R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$]	=	1,10	[2]

Schéma skladby s popisem:

Vnitřní nosné zdivo Porotherm 30 P+D, obklad**S18****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Keramický obklad	8
2	Stavební tmel pro lepení obkladů	4
3	Omítka Porotherm Universal	10
4	Keramická tvárnice Porotherm 30 P+D	300
5	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	332
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

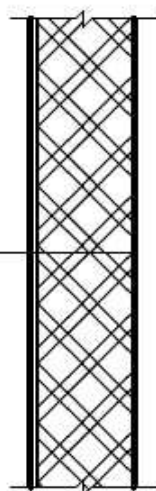
Výsledný součinitel prostupu tepla:	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	=	0,72	[2]
-------------------------------------	-----------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	$R [m^2.K.W^{-1}]$	=	1,12	[2]
-------------------------	--------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:**S18****VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO PTH 30 P+D, OBKLAD**

- KERAMICKÝ OBKLAD	8	mm
- STAVEBNÍ TMEL PRO LEPENÍ OBKLADŮ	4	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 30 P+D	300	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	332	mm
--------------------------------	------------	-----------

INTERIÉR
 $t_i = +24,0\text{ °C}$
 $\varphi_i = 70,0\%$
**SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA:**
 $U = 0,72\text{ [W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{]}$
TEPELNÝ ODPOR:
 $R = 1,12\text{ [m}^2\text{.K.W}^{-1}\text{]}$
INTERIÉR
 $t_i = +20,0\text{ °C}$
 $\varphi_i = 50,0\%$

Vnitřní příčkové zdivo Porotherm 30 P+D**S19****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Omítka Porotherm Universal	10
2	Keramická tvárnice Porotherm 11,5 P+D	115
3	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	135
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

Výsledný součinitel prostupu tepla:	U [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$]	=	1,85	[2]
Výsledný tepelný odpor:	R [$\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$]	=	0,28	[2]

Schéma skladby s popisem:

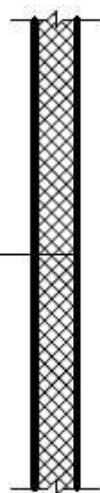
S19

VNITŘNÍ PŘÍČKOVÉ ZDIVO PTH 11.5 P+D

- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 11,5 P+D	115	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	135	mm
--------------------------------	------------	-----------

INTERIÉR

 $t_i = +15,0\text{ °C}$
 $\varphi_i = 50,0\%$
**SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA:** **$U = 1,85\text{ [W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{]}$** **TEPELNÝ ODPOR:** **$R = 0,28\text{ [m}^2\text{. K.W}^{-1}\text{]}$**

INTERIÉR

 $t_i = +20,0\text{ °C}$
 $\varphi_i = 50,0\%$

Vnitřní příčkové zdivo Porotherm 11,5 P+D, obklad**S20****Skladba:**Jednotlivé vrstvy:Tloušťka vrstvy [mm]:**(interiér)**

1	Keramický obklad	8
2	Stavební tmel pro lepení obkladů	4
3	Omítka Porotherm Universal	10
4	Keramická tvárnice Porotherm 11,5 P+D	115
5	Omítka Porotherm Universal	10

(interiér)

Celkem tloušťka konstrukce	147
----------------------------	-----

Tepelně technické parametry konstrukce:

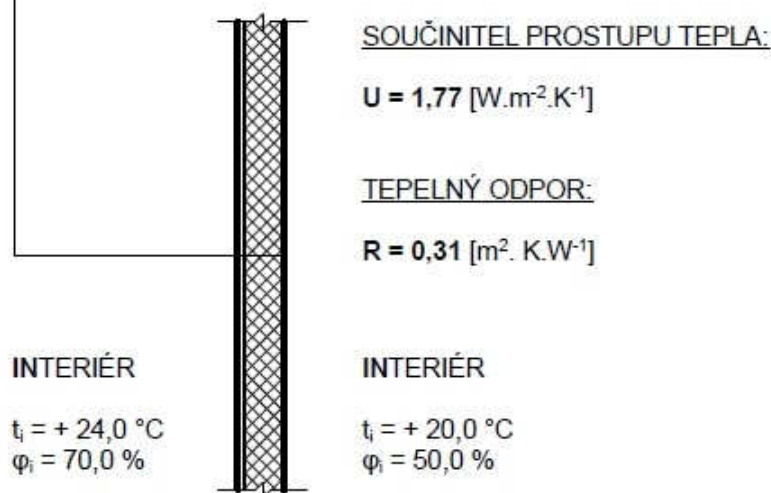
Výsledný součinitel prostupu tepla:	$U [W.m^{-2}.K^{-1}]$	=	1,77	[2]
-------------------------------------	-----------------------	---	-------------	-----

Výsledný tepelný odpor:	$R [m^2.K.W^{-1}]$	=	0,31	[2]
-------------------------	--------------------	---	-------------	-----

Schéma skladby s popisem:**S20****VNITŘNÍ PŘÍČKOVÉ ZDIVO PTH 11,5 P+D. OBKLAD**

- KERAMICKÝ OBKLAD	8	mm
- STAVEBNÍ TMEL PRO LEPENÍ OBKLADŮ	4	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm
- KERAMICKÁ TVÁRNICE POROTHERM 11,5 P+D	115	mm
- OMÍTKA POROTHERM UNIVERSAL	10	mm

TLOUŠŤKA SKLADBY CELKEM	147	mm
--------------------------------	------------	-----------



Výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla a tepelného odporu s vyhodnocením jsou ověřeny v softwarovém balíku Svoboda software, modul Teplo. Vyhodnocení odpovídá aktuálně platným zákonům, normám a vyhláškám ČR.

Skladba použita z webové stránky:

- [1] Dektrade: Skladby střech Dekroof. [online]. [cit. 2014-02-18]. Dostupné z: http://dektrade.cz/produkty/docs/dekroof/dekroof_10_c.pdf
- [2] Svoboda software [software]. Svoboda software, modul Teplo 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.3

Tepelně technické posouzení jednotlivých skladeb konstrukce

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Přehled tepelně technických vlastností jednotlivých konstrukcí

Požadavky na posouzení dle normy **ČSN 73 0540-2** (2011). Dle zadání se budeme pohybovat v nízkoenergetickém standardu u jednotlivých dílčích konstrukcí.

Výstupy tepelně technických vlastností jednotlivých konstrukcí z programu:

Stavební fyzika, Teplo 2011, Svoboda software.

Požadavky na posouzení dle normy **ČSN 73 0540-2** (2011)

Hodnoceno pro lokalitu: **Třebíč**

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S1 - Podlaha na terénu - obytné prostory**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Korkové dlaždi	0,0120	0,0650	1500,0	400,0	40,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0680	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,3000	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Korkové dlaždice	---
2	PE folie	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Fatrafol 803	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.11 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.137 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.8E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.49 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.966

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 230.31 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 2.27 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S1 - Podlaha na terénu - obytné prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Korkové dlaždice	0,012	0,065	40,0
2	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
3	Anhydritová směs	0,068	1,200	20,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,300	0,037	30,0
6	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně tepla podlaha - $\Delta T_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 2,27 \text{ C}$

$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S2 - Podlaha na terénu - společné prostory**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0680	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,3000	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stavební tmel	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Fatrafol 803	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.00 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.140 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.49 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.966

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1153.52 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 6.76 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S2 - Podlaha na terénu - společné prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Anhydritová směs	0,068	1,200	20,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,300	0,037	30,0
6	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 6,76 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S3 - Podlaha na terénu - suterén - technická místnost**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,1180	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,2500	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stavební tmel	---
3	Železobeton 1	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Fatrafol 803	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.00 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.162 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.60 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.960

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1280.60 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 9.74 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S3 - Podlaha na terénu - suterén - technická místnost

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Železobeton 1	0,118	1,430	23,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,250	0,037	30,0
6	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,136$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 9,74 \text{ C}$

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S4 - Podlaha na terénu - suterén - společné prostory**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,0680	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,3000	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stavební tmel	---
3	Železobeton 1	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Fatrafol 803	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.99 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.140 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.4E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.66 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.966

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1280.59 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 9.72 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S4 - Podlaha na terénu - suterén - společné prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Železobeton 1	0,068	1,430	23,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,300	0,037	30,0
6	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,136$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 9,72 \text{ C}$

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2011

Název úlohy : **S5 - Obvodový plášť - Obytné místnosti**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 44 E	0,4400	0,1060	1000,0	640,0	5,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,1000	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit open st	0,0020	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Teplotní odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.0	44.7	1044.6	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.0	47.5	1110.1	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.0	50.2	1173.1	2.8	79.4	592.9
4	30	20.0	54.1	1264.3	7.8	77.4	818.7
5	31	20.0	60.4	1411.5	12.8	74.4	1099.3
6	30	20.0	65.5	1530.7	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.0	68.1	1591.5	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.0	67.2	1570.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.0	61.0	1425.5	13.2	74.2	1125.4

10	31	20.0	54.5	1273.6	8.2	77.2	839.1
11	30	20.0	50.2	1173.1	2.7	79.6	590.2
12	31	20.0	47.4	1107.7	-1.1	80.7	449.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.90 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.165 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* : 10850.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 2.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.51 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.960

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	10.9	0.606	7.6	0.462	19.1	0.960	47.4
2	11.8	0.612	8.5	0.453	19.2	0.960	50.1
3	12.7	0.575	9.3	0.380	19.3	0.960	52.4
4	13.8	0.494	10.4	0.217	19.5	0.960	55.8
5	15.5	0.380	12.1	-----	19.7	0.960	61.5
6	16.8	0.202	13.3	-----	19.8	0.960	66.2
7	17.4	-----	13.9	-----	19.9	0.960	68.5
8	17.2	0.071	13.7	-----	19.9	0.960	67.7
9	15.7	0.367	12.3	-----	19.7	0.960	62.0
10	13.9	0.487	10.6	0.200	19.5	0.960	56.1
11	12.7	0.577	9.3	0.383	19.3	0.960	52.4
12	11.8	0.612	8.5	0.454	19.1	0.960	50.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.7	18.6	-3.2	-3.3	-16.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1249	680	662	145	126	116
p _{sat} [Pa]:	2153	2144	466	465	140	140	139

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.4500	0.4500	3.035E-0008
2	0.4674	0.5279	1.505E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.044 kg/m²,rokMnožství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.997 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S5 - Obvodový plášť - Obytné místnosti

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 44 EKO+ na maltu Por	0,440	0,106	5,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,100	0,039	20,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
6	Baumit open struktur. omítka (	0,002	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,090 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS 70 F Fasádní (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,090 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0439 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,9972 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2011

Název úlohy : **S6 - Obvodový plášť - Obytné místnosti - sokl**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 44 E	0,4400	0,1060	1000,0	640,0	5,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Rigips EPS P P	0,1000	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit open st	0,0020	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Rigips EPS P Perimeter (1)	---
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Teplotný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.0	44.7	1044.6	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.0	47.5	1110.1	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.0	50.2	1173.1	2.8	79.4	592.9
4	30	20.0	54.1	1264.3	7.8	77.4	818.7
5	31	20.0	60.4	1411.5	12.8	74.4	1099.3
6	30	20.0	65.5	1530.7	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.0	68.1	1591.5	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.0	67.2	1570.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.0	61.0	1425.5	13.2	74.2	1125.4

10	31	20.0	54.5	1273.6	8.2	77.2	839.1
11	30	20.0	50.2	1173.1	2.7	79.6	590.2
12	31	20.0	47.4	1107.7	-1.1	80.7	449.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.19 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* : 12465.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 2.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.57 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.961

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	10.9	0.606	7.6	0.462	19.1	0.961	47.2
2	11.8	0.612	8.5	0.453	19.2	0.961	50.0
3	12.7	0.575	9.3	0.380	19.3	0.961	52.3
4	13.8	0.494	10.4	0.217	19.5	0.961	55.7
5	15.5	0.380	12.1	-----	19.7	0.961	61.4
6	16.8	0.202	13.3	-----	19.8	0.961	66.1
7	17.4	-----	13.9	-----	19.9	0.961	68.5
8	17.2	0.071	13.7	-----	19.9	0.961	67.7
9	15.7	0.367	12.3	-----	19.7	0.961	62.0
10	13.9	0.487	10.6	0.200	19.5	0.961	56.1
11	12.7	0.577	9.3	0.383	19.3	0.961	52.3
12	11.8	0.612	8.5	0.454	19.2	0.961	49.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.8	18.7	-2.0	-2.1	-16.8	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1256	790	775	139	124	116
p,sat [Pa]:	2162	2154	515	514	140	139	139

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.4500	0.4500	3.513E-0008
2	0.4607	0.5212	1.210E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.054 kg/m²,rokMnožství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.644 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S6 - Obvodový plášť - Obytné místnosti - sokl

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 44 EKO+ na maltu Por	0,440	0,106	5,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
4	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,100	0,034	30,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
6	Baumit open struktur. omítka (	0,002	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,180 kg/m².rok (materiál: Rigips EPS P Perimeter (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0537 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,6440 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S7 - Obvodový plášť - Obytné místnosti - obklad**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Keramický obkl	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
4	Porotherm 44 E	0,4400	0,1060	1000,0	640,0	5,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Rigips EPS 70	0,1000	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
7	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
8	Baumit open st	0,0020	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stavební tmel	---
3	Porotherm Universal	---
4	Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM	---
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
7	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
8	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	44.7	1044.6	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.0	47.5	1110.1	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.0	50.2	1173.1	2.8	79.4	592.9
4	30	20.0	54.1	1264.3	7.8	77.4	818.7
5	31	20.0	60.4	1411.5	12.8	74.4	1099.3

6	30	20.0	65.5	1530.7	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.0	68.1	1591.5	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.0	67.2	1570.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.0	61.0	1425.5	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.0	54.5	1273.6	8.2	77.2	839.1
11	30	20.0	50.2	1173.1	2.7	79.6	590.2
12	31	20.0	47.4	1107.7	-1.1	80.7	449.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.92 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.164 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* : 11953.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.51 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.960

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	10.9	0.606	7.6	0.462	19.1	0.960	47.3
2	11.8	0.612	8.5	0.453	19.2	0.960	50.1
3	12.7	0.575	9.3	0.380	19.3	0.960	52.4
4	13.8	0.494	10.4	0.217	19.5	0.960	55.8
5	15.5	0.380	12.1	-----	19.7	0.960	61.5
6	16.8	0.202	13.3	-----	19.8	0.960	66.2
7	17.4	-----	13.9	-----	19.9	0.960	68.5
8	17.2	0.071	13.7	-----	19.9	0.960	67.7
9	15.7	0.367	12.3	-----	19.7	0.960	62.0
10	13.9	0.487	10.6	0.200	19.5	0.960	56.1
11	12.7	0.577	9.3	0.383	19.3	0.960	52.4
12	11.8	0.612	8.5	0.454	19.2	0.960	50.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	18.7	18.6	18.6	18.5	-3.3	-3.3	-16.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1123	575	561	338	330	127	120	116
p,sat [Pa]:	2154	2148	2136	2127	464	463	140	140	139

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.029E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

S7 - Obvodový plášť - Obytné místnosti - obklad

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
4	Porotherm 44 EKO+ na maltu Por	0,440	0,106	5,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
6	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	0,100	0,039	20,0
7	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
8	Baumit open struktur. omítka (	0,002	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$
 Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2011

Název úlohy : **S8 - Suterén - stěna - typ 1**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,3800	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000
4	Rigips EPS P P	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Železobeton 1	---
3	Fatrafol 803	---
4	Rigips EPS P Perimeter (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Teplný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
2	28	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
3	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
4	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
5	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
6	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
7	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
8	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
9	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
10	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
11	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
12	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.51 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.215 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.4E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 1121.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.48 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.948

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
2	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
3	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
4	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.948	78.1
5	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.948	69.8
6	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.948	66.0
7	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.948	62.6
8	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.948	62.6
9	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.948	66.0
10	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.948	69.8
11	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.948	78.1
12	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	14.5	14.5	14.0	14.0	5.1
p [Pa]:	937	937	928	877	872
p,sat [Pa]:	1653	1651	1598	1597	876

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.059E-0010 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S8 - Suterén - stěna - typ 1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Železobeton 1	0,380	1,430	23,0
3	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0
4	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,160	0,034	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,136$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,948$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2011

Název úlohy : **S9 - Suterén - stěna - typ 2**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000
4	Rigips EPS P P	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Železobeton 1	---
3	Fatrafol 803	---
4	Rigips EPS P Perimeter (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Teplný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
2	28	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
3	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
4	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
5	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
6	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
7	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
8	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
9	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
10	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
11	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
12	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.47 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.217 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.3E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 606.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.47 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.947	82.7
2	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.947	82.7
3	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.947	82.7
4	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.947	78.1
5	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.947	69.8
6	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.947	66.1
7	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.947	62.6
8	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.947	62.6
9	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.947	66.1
10	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.947	69.8
11	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.947	78.1
12	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.947	82.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	14.5	14.5	14.1	14.1	5.1
p [Pa]:	937	937	930	877	872
p,sat [Pa]:	1653	1650	1608	1607	877

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.120E-0010 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S9 - Suterén - stěna - typ 2

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Železobeton 1	0,300	1,430	23,0
3	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0
4	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,160	0,034	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,136$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2011

Název úlohy : **S10 - Suterén - stěna - typ 1**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,3800	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000
5	Rigips EPS P P	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stavební tmel	---
3	Železobeton 1	---
4	Fatrafol 803	---
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
2	28	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
3	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
4	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
5	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
6	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
7	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
8	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
9	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
10	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
11	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
12	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.53 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.215 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.7E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 1214.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 15.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.48 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.948

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
2	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
3	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
4	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.948	78.1
5	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.948	69.8
6	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.948	66.0
7	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.948	62.6
8	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.948	62.6
9	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.948	66.0
10	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.948	69.8
11	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.948	78.1
12	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	14.5	14.5	14.5	14.0	14.0	5.1
p [Pa]:	937	936	931	923	876	872
p,sat [Pa]:	1653	1652	1648	1595	1594	876

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.859E-0010 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S10 - Suterén - stěna - typ 1

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Železobeton 1	0,380	1,430	23,0
4	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,160	0,034	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,136$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,948$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S11 - Suterén - stěna - typ 2**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Fatrafol 803	0,0020	0,3500	1470,0	2620,0	25000,0	0.0000
5	Rigips EPS P P	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stavební tmel	---
3	Železobeton 1	---
4	Fatrafol 803	---
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
2	28	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
3	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9
4	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
5	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
6	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
7	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
8	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
9	30	19.0	63.1	1385.8	5.0	100.0	871.9
10	31	18.0	66.9	1380.0	5.0	100.0	871.9
11	30	16.0	75.3	1368.4	5.0	100.0	871.9
12	31	15.0	79.9	1361.8	5.0	100.0	871.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.48 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.217 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.7E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 656.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.48 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.948

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
2	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
3	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6
4	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.948	78.1
5	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.948	69.8
6	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.948	66.1
7	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.948	62.6
8	15.3	0.689	11.9	0.460	19.2	0.948	62.6
9	15.3	0.732	11.8	0.488	18.3	0.948	66.1
10	15.2	0.784	11.8	0.520	17.3	0.948	69.8
11	15.1	0.914	11.6	0.603	15.4	0.948	78.1
12	15.0	0.998	11.6	0.656	14.5	0.948	82.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	14.5	14.5	14.5	14.1	14.1	5.1
p [Pa]:	937	936	931	924	876	872
p,sat [Pa]:	1653	1651	1647	1605	1604	877

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.909E-0010 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**Název konstrukce:** S11 - Suterén - stěna - typ 2**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i : 15,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 15,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Železobeton 1	0,300	1,430	23,0
4	Fatrafol 803	0,002	0,350	25000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,160	0,034	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,136$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,948$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota: $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ **$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2011

Název úlohy : **S12 - Obvodový plášť - protipožární ochrana únikových cest**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 44 E	0,4400	0,1060	1000,0	640,0	5,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Isover TR Prof	0,1000	0,0360	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit open st	0,0020	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 44 EKO+ na maltu Porotherm TM	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Isover TR Profi	---
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Teplný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	20.0	44.7	1044.6	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.0	47.5	1110.1	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.0	50.2	1173.1	2.8	79.4	592.9
4	30	20.0	54.1	1264.3	7.8	77.4	818.7
5	31	20.0	60.4	1411.5	12.8	74.4	1099.3
6	30	20.0	65.5	1530.7	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.0	68.1	1591.5	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.0	67.2	1570.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.0	61.0	1425.5	13.2	74.2	1125.4

10	31	20.0	54.5	1273.6	8.2	77.2	839.1
11	30	20.0	50.2	1173.1	2.7	79.6	590.2
12	31	20.0	47.4	1107.7	-1.1	80.7	449.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.07 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.160 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* : 12815.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 3.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.54 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.961

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	10.9	0.606	7.6	0.462	19.1	0.961	47.3
2	11.8	0.612	8.5	0.453	19.2	0.961	50.0
3	12.7	0.575	9.3	0.380	19.3	0.961	52.4
4	13.8	0.494	10.4	0.217	19.5	0.961	55.7
5	15.5	0.380	12.1	-----	19.7	0.961	61.5
6	16.8	0.202	13.3	-----	19.8	0.961	66.1
7	17.4	-----	13.9	-----	19.9	0.961	68.5
8	17.2	0.071	13.7	-----	19.9	0.961	67.7
9	15.7	0.367	12.3	-----	19.7	0.961	62.0
10	13.9	0.487	10.6	0.200	19.5	0.961	56.1
11	12.7	0.577	9.3	0.383	19.3	0.961	52.4
12	11.8	0.612	8.5	0.454	19.2	0.961	49.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.7	18.7	-2.5	-2.6	-16.8	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1223	242	210	165	133	116
p,sat [Pa]:	2159	2150	494	493	140	140	139

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.5540	0.5540	4.814E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.022 kg/m²,rokMnožství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 14.905 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S12 - Obvodový plášť - protipožární ochrana únikových cest

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 44 EKO+ na maltu Por	0,440	0,106	5,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
4	Isover TR Profi	0,100	0,036	1,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
6	Baumit open struktur. omítka (	0,002	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,156 kg/m².rok
 (materiál: Baumit open lep. stěrka W (ope).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0218 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 14,9047 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S13 - Stropní konstrukce - obytné prostory**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Korkové dlaždi	0,0120	0,0650	1500,0	400,0	40,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0680	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,0500	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Porotherm stro	0,2500	0,8620	1000,0	800,0	15,0	0.0000
7	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Korkové dlaždice	---
2	PE folie	---
3	Beton hutný 1	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Porotherm strop tl. 250 mm	---
7	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.80 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.468 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.49 / 0.52 / 0.57 / 0.67 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,p}$: 19.40 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.880

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 231.26 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 2.30 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S13 - Stropní konstrukce - obytné prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Korkové dlaždice	0,012	0,065	40,0
2	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
3	Beton hutný 1	0,068	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,050	0,037	30,0
6	Porothem strop tl. 250 mm	0,250	0,862	15,0
7	Porothem Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,795$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,880$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: velmi teplá podlaha - $dT_{10,N} = 3,8 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 2,30 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S14 - Stropní konstrukce - společné prostory**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0680	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Rigips EPS 100	0,0500	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6	Porotherm stro	0,2500	0,8620	1000,0	800,0	15,0	0.0000
7	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stavební tmel	---
3	Beton hutný 1	---
4	PE folie	---
5	Rigips EPS 100 Z (1)	---
6	Porotherm strop tl. 250 mm	---
7	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.65 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.502 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.52 / 0.55 / 0.60 / 0.70 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,p}$: 19.36 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.871

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1214.78 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 6,99 C

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S14 - Stropní konstrukce - společné prostory

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Beton hutný 1	0,068	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Rigips EPS 100 Z (1)	0,050	0,037	30,0
6	Porothersm strop tl. 250 mm	0,250	0,862	15,0
7	Porothersm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,795$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,871$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,20$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,50$ W/m²K

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha

Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 6,99$ C

POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S15 - Střešní konstrukce - obytné místnosti**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm stro	0,2500	0,8620	1000,0	800,0	15,0	0.0000
3	Glastek AL 40	0,0040	0,3500	1200,0	1125,0	368981,1	0.0000
4	Rigips EPS 100	0,3000	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	Dekplan 77	0,0015	0,3500	1200,0	1200,0	14999,2	0.0000
7	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
8	Drenážní vrstv	0,0080	0,0585	960,0	1400,0	1,0	0.0000
9	Železobeton 1	0,0800	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
10	Mapei Mapelast	0,0020	0,3500	1200,0	1700,0	1200,3	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm strop tl. 250 mm	---
3	Glastek AL 40 Mineral	---
4	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	---
5	PE folie	---
6	Dekplan 77	---
7	PE folie	---
8	Drenážní vrstva	---
9	Železobeton 1	---
10	Mapei Mapelast	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	44.7	1044.6	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.0	47.5	1110.1	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.0	50.2	1173.1	2.8	79.4	592.9
4	30	20.0	54.1	1264.3	7.8	77.4	818.7
5	31	20.0	60.4	1411.5	12.8	74.4	1099.3

6	30	20.0	65.5	1530.7	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.0	68.1	1591.5	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.0	67.2	1570.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.0	61.0	1425.5	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.0	54.5	1273.6	8.2	77.2	839.1
11	30	20.0	50.2	1173.1	2.7	79.6	590.2
12	31	20.0	47.4	1107.7	-1.1	80.7	449.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.32 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.134 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.2E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 512.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 13.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.78 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	10.9	0.606	7.6	0.462	19.2	0.967	46.8
2	11.8	0.612	8.5	0.453	19.3	0.967	49.6
3	12.7	0.575	9.3	0.380	19.4	0.967	52.0
4	13.8	0.494	10.4	0.217	19.6	0.967	55.5
5	15.5	0.380	12.1	-----	19.8	0.967	61.3
6	16.8	0.202	13.3	-----	19.9	0.967	66.0
7	17.4	-----	13.9	-----	19.9	0.967	68.4
8	17.2	0.071	13.7	-----	19.9	0.967	67.6
9	15.7	0.367	12.3	-----	19.8	0.967	61.9
10	13.9	0.487	10.6	0.200	19.6	0.967	55.8
11	12.7	0.577	9.3	0.383	19.4	0.967	52.0
12	11.8	0.612	8.5	0.454	19.3	0.967	49.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
tepl.[C]:	19.0	18.9	17.7	17.7	-16.0	-16.0	-16.0	-16.0	-16.6	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1285	1282	165	158	147	130	119	119	118	116
p,sat [Pa]:	2191	2184	2025	2019	150	150	150	150	142	139	139

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.5640	0.5640	2.984E-0011

Celoroční bilance vlhkosti:Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.000 kg/m²,rokMnožství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.031 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S15 - Střešní konstrukce - obytné místnosti

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 °C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 °C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 °C
 Teplota na vnější straně T_e : -17,0 °C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 °C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm strop tl. 250 mm	0,250	0,862	15,0
3	Glastek AL 40 Mineral	0,004	0,350	368981,1
4	Rigips EPS 100 S Stabil (1)	0,300	0,037	30,0
5	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
6	Dekplan 77	0,0015	0,350	14999,2
7	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
8	Drenážní vrstva	0,008	0,0585	1,0
9	Železobeton 1	0,080	1,430	23,0
10	Mapei Mapelastic	0,002	0,350	1200,3

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi, N} = f_{Rsi, cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi, m} = 0,967$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi, m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

- Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
- Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
- Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,003 kg/m².rok (materiál: PE folie).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,003 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0000 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0313 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S16 - Obvodový plášť - Terasa**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2700	960,0	1000,0	8,0	0.0000
3	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
4	Isover TR Prof	0,2000	0,0360	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	Baumit open le	0,0040	0,8000	920,0	1300,0	18,0	0.0000
6	Baumit open st	0,0020	0,7000	920,0	1700,0	19,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 P+D tř. 1000	---
3	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
4	Isover TR Profi	---
5	Baumit open lep. stěrka W (open KlebeSpachtel W)	---
6	Baumit open struktur. omítka (open StrukturPutz)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	44.7	1044.6	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.0	47.5	1110.1	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.0	50.2	1173.1	2.8	79.4	592.9
4	30	20.0	54.1	1264.3	7.8	77.4	818.7
5	31	20.0	60.4	1411.5	12.8	74.4	1099.3
6	30	20.0	65.5	1530.7	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.0	68.1	1591.5	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.0	67.2	1570.4	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.0	61.0	1425.5	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.0	54.5	1273.6	8.2	77.2	839.1

11	30	20.0	50.2	1173.1	2.7	79.6	590.2
12	31	20.0	47.4	1107.7	-1.1	80.7	449.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.86 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.166 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1689.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 19.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.50 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.959

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	10.9	0.606	7.6	0.462	19.1	0.959	47.4
2	11.8	0.612	8.5	0.453	19.1	0.959	50.1
3	12.7	0.575	9.3	0.380	19.3	0.959	52.4
4	13.8	0.494	10.4	0.217	19.5	0.959	55.8
5	15.5	0.380	12.1	-----	19.7	0.959	61.5
6	16.8	0.202	13.3	-----	19.8	0.959	66.2
7	17.4	-----	13.9	-----	19.9	0.959	68.5
8	17.2	0.071	13.7	-----	19.9	0.959	67.7
9	15.7	0.367	12.3	-----	19.7	0.959	62.1
10	13.9	0.487	10.6	0.200	19.5	0.959	56.1
11	12.7	0.577	9.3	0.383	19.3	0.959	52.4
12	11.8	0.612	8.5	0.454	19.1	0.959	50.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.7	18.6	12.7	12.7	-16.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1229	269	240	160	131	116
p _{sat} [Pa]:	2152	2143	1470	1467	140	140	139

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.5140	0.5140	3.818E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.016 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 14.957 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S16 - Obvodový plášť - Terasa

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 30 P+D tř. 1000	0,300	0,270	8,0
3	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
4	Isover TR Profi	0,200	0,036	1,0
5	Baumit open lep. stěrka W (ope	0,004	0,800	18,0
6	Baumit open struktur. omítka (	0,002	0,700	19,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,959$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,156 kg/m².rok
 (materiál: Baumit open lep. stěrka W (ope).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0163 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 14,9570 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S17 - Vnitřní nosné zdivo PTH 30 P+D**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,2700	960,0	1000,0	8,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 P+D tř. 1000	---
3	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
2	28	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
3	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
4	30	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
5	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
6	30	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
7	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
8	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
9	30	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
10	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
11	30	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9
12	31	20.0	59.6	1392.8	5.0	100.0	871.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 1.10 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.736 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.76 / 0.79 / 0.84 / 0.94 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 63.8
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.10 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.820

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
2	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
3	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
4	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
5	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
6	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
7	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
8	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
9	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
10	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
11	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6
12	15.3	0.689	11.9	0.460	17.3	0.820	70.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	19.1	19.1	15.2	15.1
p [Pa]:	1285	1263	875	852
p,sat [Pa]:	2213	2207	1725	1720

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.232E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S17 - Vnitřní nosné zdivo PTH 30 P+D

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 30 P+D tř. 1000	0,300	0,270	8,0
3	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = -0,795$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,820$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,74 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S18 - Vnitřní nosné zdivo PTH 30 P+D + obklad**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
4	Porotherm 30 P	0,3000	0,2700	960,0	1000,0	8,0	0.0000
5	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stavební tmel	---
3	Porotherm Universal	---
4	Porotherm 30 P+D tř. 1000	---
5	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 75.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.12 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.723 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.74 / 0.77 / 0.82 / 0.92 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 72.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 13.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.29 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.823

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	23.3	23.3	23.2	23.2	20.1	20.1
p [Pa]:	2237	2060	1464	1449	1184	1168
p,sat [Pa]:	2861	2857	2849	2843	2358	2353

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.207E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**Název konstrukce:** S18 - Vnitřní nosné zdivo PTH 30 P+D + obklad**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
4	Porotherm 30 P+D tř. 1000	0,300	0,270	8,0
5	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = -0,795$ Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,823$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ Vypočtená hodnota: $U = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ **$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S19 - Vnitřní příčkové zdivo PTH 115 P+D**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,4400	960,0	1000,0	7,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 11.5 P+D	---
3	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.28 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.850 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.87 / 1.90 / 1.95 / 2.05 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 5.8E+0009 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 5.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 22.25 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.562

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	22.3	22.2	20.4	20.3
p [Pa]:	2237	2099	1306	1168
p,sat [Pa]:	2685	2671	2390	2377

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.969E-0007 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S19 - Vnitřní příčkové zdivo PTH 115 P+D

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	24,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 11.5 P+D	0,115	0,440	7,0
3	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,146$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,562$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **S20 - Vnitřní příčkové zdivo PTH 115 P+D + obklad**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Keramický obkl	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0040	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000
4	Porotherm 11.5	0,1150	0,4400	960,0	1000,0	7,0	0.0000
5	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	840,0	1450,0	14,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Stavební tmel	---
3	Porotherm Universal	---
4	Porotherm 11.5 P+D	---
5	Porotherm Universal	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 75.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.31 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.767 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.79 / 1.82 / 1.87 / 1.97 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 4.3E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 6.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.32 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.581

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	22.3	22.3	22.2	22.1	20.3	20.3
p [Pa]:	2237	2025	1312	1293	1187	1168
p,sat [Pa]:	2698	2689	2669	2656	2388	2376

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.642E-0008 kg/m2s

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: S20 - Vnitřní příčkové zdivo PTH 115 P+D + obklad

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 24,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,008	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,004	0,220	1350,0
3	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
4	Porotherm 11.5 P+D	0,115	0,440	7,0
5	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,146$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,581$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 1,77 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.4

Tepelné ztráty multifunkčního domu

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Přehled tepelných ztrát po místnostech multifunkčního domu

Výstupy tepelných ztrát po místnostech z programu:

Stavební fyzika, Ztráty 2011, Svoboda software.

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Diplomová práce**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

Varianata :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.8 C
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
 Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.5 C
 Půdorysná plocha podlahy objektu A : 351.9 m²
 Exponovaný obvod objektu P : 77.8 m
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 4429.0 m³
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 70.0 %
 Typ objektu : bytový

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 1	N - Kóje A	15.0	7.4	11.1	8	0.0%	0.26
1/ 2	N - Kóje B	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 3	N - Kóje C	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 4	Schodiště	15.0	25.3	56.7	43	0.1%	1.44
1/ 5	N - Kóje D	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 6	N - Technick	15.0	37.9	74.8	46	0.1%	1.52
1/ 7	N - Zádveří	15.0	11.3	22.0	-22	-0.1%	-0.72
1/ 8	N - Zádveří	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 9	N - Kóje E	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 10	N - Kóje F	15.0	7.4	11.1	8	0.0%	0.26
1/ 11	N - Společná	15.0	15.6	27.2	29	0.1%	0.97
1/ 101	Sklad zboží	15.0	17.0	34.2	293	0.9%	9.77
1/ 102	Kancelář -	20.0	8.6	17.1	106	0.3%	3.04
1/ 103	Šatna - žen	20.0	11.5	20.5	334	1.0%	9.54
1/ 104	Šatna - muž	20.0	10.5	20.5	342	1.0%	9.76
1/ 105	N - Chodba	15.0	5.7	10.1	-220	-0.7%	-7.33
1/ 106	WC - muži	20.0	2.2	5.0	40	0.1%	1.13
1/ 107	WC - ženy	20.0	2.8	5.0	70	0.2%	1.99
1/ 108	Prodejní pl	20.0	50.1	133.9	1275	3.8%	36.43
1/ 109	Prodejní pl	20.0	40.0	102.5	1271	3.8%	36.32
1/ 110	WC - imobil	20.0	6.1	12.8	56	0.2%	1.61
1/ 111	Vstupní ves	15.0	20.2	47.4	34	0.1%	1.13
1/ 112	N - Sklad sp	15.0	3.3	6.0	-41	-0.1%	-1.36
1/ 113	N - Úklidová	15.0	2.8	4.9	-39	-0.1%	-1.31
1/ 114	N - Schodišť	15.0	22.7	56.7	-284	-0.8%	-9.46
1/ 115	Sklad zboží	15.0	17.0	34.2	293	0.9%	9.77
1/ 116	Kancelář -	20.0	8.6	17.1	106	0.3%	3.04
1/ 117	Šatna - žen	20.0	11.5	20.5	334	1.0%	9.54
1/ 118	Šatna - muž	20.0	10.5	20.5	342	1.0%	9.76
1/ 119	N - Chodba	15.0	5.7	10.1	-220	-0.7%	-7.33

1/ 120	WC - muži	20.0	2.2	5.0	40	0.1%	1.13
1/ 121	WC - ženy	20.0	2.8	5.0	70	0.2%	1.99
1/ 122	Prodejní pl	20.0	50.1	133.2	1149	3.4%	32.82
1/ 123	Prodejní pl	20.0	40.0	102.5	1218	3.6%	34.80
2/ 201	Kancelář	20.0	32.5	70.3	1289	3.8%	36.82
2/ 202	N - Zádveří	15.0	4.1	8.6	-59	-0.2%	-1.96
2/ 203	Kuchyňka	20.0	10.5	20.5	495	1.5%	14.15
2/ 204	WC - muži	20.0	2.3	5.0	91	0.3%	2.59
2/ 205	WC - ženy	20.0	3.0	5.0	69	0.2%	1.97
2/ 206	N - Chodba	15.0	5.4	10.1	-159	-0.5%	-5.29
2/ 207	N - Sklad -	15.0	10.6	20.7	-91	-0.3%	-3.04
2/ 208	N - Chodba	15.0	14.7	34.5	-91	-0.3%	-3.04
2/ 209	N - Zádveří	15.0	3.8	8.6	-126	-0.4%	-4.19
2/ 210	Kancelář	20.0	21.4	43.6	811	2.4%	23.18
2/ 211	Kancelář	20.0	42.1	94.2	1426	4.2%	40.73
2/ 212	N - Zádveří	15.0	4.1	9.7	-187	-0.6%	-6.22
2/ 213	Odpočinková	20.0	20.2	41.0	670	2.0%	19.13
2/ 214	N - Schodišť	15.0	22.7	54.2	-141	-0.4%	-4.71
2/ 215	N - Úklidová	15.0	2.8	4.9	-45	-0.1%	-1.48
2/ 216	Kancelář	20.0	32.5	70.3	1289	3.8%	36.82
2/ 217	N - Zádveří	15.0	4.1	8.6	-59	-0.2%	-1.96
2/ 218	Kuchyňka	20.0	10.5	20.5	495	1.5%	14.15
2/ 219	WC - muži	20.0	2.3	5.0	91	0.3%	2.59
2/ 220	WC - ženy	20.0	3.0	5.0	69	0.2%	1.97
2/ 221	N - Chodba	15.0	5.4	10.1	-159	-0.5%	-5.29
2/ 222	N - Sklad -	15.0	10.6	20.7	-91	-0.3%	-3.04
2/ 223	N - Chodba	15.0	14.7	33.5	-89	-0.3%	-2.96
2/ 224	N - Zádveří	15.0	3.8	8.6	-126	-0.4%	-4.19
2/ 225	Kancelář	20.0	21.4	44.6	820	2.4%	23.44
2/ 226	Kancelář	20.0	39.3	86.8	1427	4.2%	40.76
2/ 227	N - Zádveří	15.0	4.0	9.9	-174	-0.5%	-5.81
3/ 302	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1210	3.6%	34.58
3/ 303	Ložnice	20.0	23.9	53.3	693	2.0%	19.79
3/ 304	WC	20.0	2.2	5.0	14	0.0%	0.40
3/ 305	Koupelna	24.0	5.6	13.7	367	1.1%	9.41
3/ 306	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-527	-1.6%	-17.55
3/ 307	Kuchyně	20.0	28.0	58.3	966	2.9%	27.59
3/ 308	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-115	-0.3%	-3.84
3/ 309	Pokoj	20.0	31.6	69.7	948	2.8%	27.08
3/ 310	N - Schodišť	15.0	22.7	57.8	-258	-0.8%	-8.59
3/ 312	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1210	3.6%	34.58
3/ 313	Ložnice	20.0	23.9	53.3	693	2.0%	19.79
3/ 314	WC	20.0	2.2	5.0	14	0.0%	0.40
3/ 315	Koupelna	24.0	5.6	13.7	367	1.1%	9.41
3/ 316	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-526	-1.6%	-17.55
3/ 317	Kuchyně	20.0	28.0	57.7	965	2.9%	27.57
3/ 318	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-115	-0.3%	-3.84
3/ 319	Pokoj	20.0	31.6	69.7	932	2.8%	26.62
3/ 320	WC	20.0	3.4	5.4	19	0.1%	0.53
3/ 321	N - Zádveří	15.0	6.1	14.9	-225	-0.7%	-7.49
3/ 322	Koupelna	24.0	5.0	10.8	233	0.7%	5.97
3/ 323	Kuchyně	20.0	9.3	17.6	396	1.2%	11.31
3/ 324	Obývací pok	20.0	25.6	57.1	857	2.5%	24.49
4/ 402	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1422	4.2%	40.63
4/ 403	Ložnice	20.0	23.9	53.3	854	2.5%	24.41
4/ 404	WC	20.0	2.2	5.0	22	0.1%	0.62
4/ 405	Koupelna	24.0	5.6	13.7	378	1.1%	9.70
4/ 406	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-445	-1.3%	-14.85
4/ 407	Kuchyně	20.0	28.0	58.3	1123	3.3%	32.09
4/ 408	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-90	-0.3%	-3.01
4/ 409	Pokoj	20.0	31.6	69.7	1163	3.4%	33.24
4/ 410	N - Schodišť	15.0	22.7	57.8	-258	-0.8%	-8.59
4/ 412	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1422	4.2%	40.63
4/ 413	Ložnice	20.0	23.9	53.3	854	2.5%	24.41

4/ 414	WC	20.0	2.2	5.0	22	0.1%	0.62
4/ 415	Koupelna	24.0	5.6	13.7	378	1.1%	9.70
4/ 416	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-445	-1.3%	-14.84
4/ 417	Kuchyně	20.0	28.0	57.7	1122	3.3%	32.06
4/ 418	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-90	-0.3%	-3.01
4/ 419	Pokoj	20.0	31.6	69.7	1147	3.4%	32.78
4/ 420	WC	20.0	3.4	5.4	32	0.1%	0.91
4/ 421	N - Zádveří	15.0	6.1	14.9	-175	-0.5%	-5.84
4/ 422	Koupelna	24.0	5.0	10.8	247	0.7%	6.33
4/ 423	Kuchyně	20.0	9.3	17.6	457	1.4%	13.05
4/ 424	Obývací pok	20.0	25.6	57.1	1021	3.0%	29.19
5/ 501	N - Schodišť	15.0	32.0	63.7	1405	4.2%	46.82
Součet:			1575.8	3447.0	33817	100.0%	943.64

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 33.817 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **20.761 kW** 61.4 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **14.656 kW** 43.3 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : -1.600 kW -4.7 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
Podlaha S4 - S1	0.108 kW	0.3 %	98.3 m2	1.1 W/m2
Stěna S8 - S101	0.009 kW	0.0 %	5.4 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S101	0.010 kW	0.0 %	5.9 m2	1.7 W/m2
Strop S13	-0.032 kW	-0.1 %	385.2 m2	-0.1 W/m2
Stěna S9 - S102	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S103	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S104	0.042 kW	0.1 %	25.2 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S105	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Okno - z - S106	0.027 kW	0.1 %	1.0 m2	25.9 W/m2
Podlaha S3 - S1	0.046 kW	0.1 %	37.9 m2	1.2 W/m2
Stěna S10 - S10	0.029 kW	0.1 %	17.9 m2	1.6 W/m2
Stěna S11 - S10	0.048 kW	0.1 %	28.6 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S107	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S108	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S109	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S8 - S110	0.009 kW	0.0 %	5.4 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S110	0.010 kW	0.0 %	5.9 m2	1.7 W/m2
Okno - v - S111	0.027 kW	0.1 %	1.0 m2	25.9 W/m2
Stěna S8 - S111	0.007 kW	0.0 %	4.3 m2	1.7 W/m2
Stěna S7 - jv -	0.078 kW	0.2 %	16.3 m2	4.8 W/m2
Okno - v - 101	0.078 kW	0.2 %	3.0 m2	25.9 W/m2
Dveře - j - 101	0.151 kW	0.4 %	4.0 m2	38.0 W/m2
Podlaha S2 - 10	0.034 kW	0.1 %	27.8 m2	1.2 W/m2
Stěna S18	-0.126 kW	-0.4 %	297.0 m2	-0.4 W/m2
Dveře	0.015 kW	0.0 %	233.1 m2	0.1 W/m2
Podlaha S1 - 10	0.131 kW	0.4 %	70.6 m2	1.9 W/m2
Stěna S17	-0.029 kW	-0.1 %	371.3 m2	-0.1 W/m2
Stěna S5 - j -	0.284 kW	0.8 %	50.8 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 103	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 104	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Stěna S19	-0.075 kW	-0.2 %	405.3 m2	-0.2 W/m2
Stěna S20	0.100 kW	0.3 %	282.4 m2	0.4 W/m2
Stěna S5 - v -	0.173 kW	0.5 %	31.6 m2	5.5 W/m2
Okno - v - 108	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno	-0.005 kW	-0.0 %	10.2 m2	-0.5 W/m2
Strop S14	0.008 kW	0.0 %	218.7 m2	0.0 W/m2
Stěna S5 - sv -	0.556 kW	1.6 %	99.3 m2	5.6 W/m2
Okno - v - 109	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 109	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Podlaha S2 - 11	0.065 kW	0.2 %	55.1 m2	1.2 W/m2
Stěna S12 - s -	0.167 kW	0.5 %	30.9 m2	5.4 W/m2

Dveře - s - 111	0.151 kW	0.4 %	4.0 m2	38.0 W/m2
Stěna S7 - jz -	0.078 kW	0.2 %	16.3 m2	4.8 W/m2
Okno - z - 115	0.078 kW	0.2 %	3.0 m2	25.9 W/m2
Dveře - j - 115	0.151 kW	0.4 %	4.0 m2	38.0 W/m2
Podlaha S1 - 11	0.057 kW	0.2 %	30.6 m2	1.9 W/m2
Okno - j - 117	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 118	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Podlaha S2 - 12	0.009 kW	0.0 %	5.0 m2	1.9 W/m2
Stěna S5 - z -	0.347 kW	1.0 %	62.8 m2	5.5 W/m2
Okno - z - 122	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 123	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 123	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Podlaha S1 - 12	0.075 kW	0.2 %	40.0 m2	1.9 W/m2
Stěna S5 - jv -	0.379 kW	1.1 %	67.7 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 201	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 201	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Stěna S7 - j -	0.075 kW	0.2 %	13.4 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 203	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 207	0.054 kW	0.2 %	2.1 m2	25.9 W/m2
Okno - v - 210	0.127 kW	0.4 %	4.2 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 211	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 211	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 213	0.086 kW	0.3 %	2.8 m2	30.2 W/m2
Stěna S5 - jz -	0.379 kW	1.1 %	67.7 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 216	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 216	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 218	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 222	0.054 kW	0.2 %	2.1 m2	25.9 W/m2
Okno - z - 225	0.127 kW	0.4 %	4.2 m2	30.2 W/m2
Stěna S5 - sz -	0.381 kW	1.1 %	68.1 m2	5.6 W/m2
Okno - s - 226	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 226	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 302	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 302	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 303	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Dveře - j - 303	0.093 kW	0.3 %	2.1 m2	44.3 W/m2
Stěna S7 - v -	0.159 kW	0.5 %	28.4 m2	5.6 W/m2
Okno - v - 307	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 309	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 309	0.181 kW	0.5 %	6.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 312	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 312	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 313	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Dveře - j - 313	0.093 kW	0.3 %	2.1 m2	44.3 W/m2
Stěna S7 - z -	0.159 kW	0.5 %	28.4 m2	5.6 W/m2
Okno - z - 317	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 319	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 319	0.181 kW	0.5 %	6.0 m2	30.2 W/m2
Stěna S5 - s -	0.069 kW	0.2 %	12.4 m2	5.6 W/m2
Okno - s - 323	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 324	0.123 kW	0.4 %	4.1 m2	30.2 W/m2
Dveře - s - 324	0.093 kW	0.3 %	2.1 m2	44.3 W/m2
Okno - j - 402	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 402	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Střecha - 402	0.144 kW	0.4 %	31.6 m2	4.5 W/m2
Okno - j - 403	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Dveře - j - 403	0.093 kW	0.3 %	2.1 m2	44.3 W/m2
Střecha - 403	0.109 kW	0.3 %	23.9 m2	4.6 W/m2
Střecha - 404	0.010 kW	0.0 %	2.2 m2	4.5 W/m2
Střecha - 405	0.029 kW	0.1 %	5.6 m2	5.1 W/m2
Střecha - 406	0.050 kW	0.1 %	12.7 m2	3.9 W/m2
Okno - v - 407	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Střecha - 407	0.127 kW	0.4 %	28.0 m2	4.5 W/m2
Střecha - 408	0.018 kW	0.1 %	4.5 m2	3.9 W/m2
Okno - v - 409	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 409	0.181 kW	0.5 %	6.0 m2	30.2 W/m2
Střecha - 409	0.144 kW	0.4 %	31.6 m2	4.5 W/m2

Okno - j - 412	0.177 kW	0.5 %	5.8 m ²	30.2 W/m ²
Okno - z - 412	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 412	0.144 kW	0.4 %	31.6 m ²	4.5 W/m ²
Okno - j - 413	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Dveře - j - 413	0.093 kW	0.3 %	2.1 m ²	44.3 W/m ²
Střecha - 413	0.109 kW	0.3 %	23.9 m ²	4.6 W/m ²
Střecha - 414	0.010 kW	0.0 %	2.2 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 415	0.029 kW	0.1 %	5.6 m ²	5.1 W/m ²
Střecha - 416	0.050 kW	0.1 %	12.7 m ²	3.9 W/m ²
Okno - z - 417	0.190 kW	0.6 %	6.3 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 417	0.127 kW	0.4 %	28.0 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 418	0.018 kW	0.1 %	4.5 m ²	3.9 W/m ²
Okno - z - 419	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Okno - s - 419	0.181 kW	0.5 %	6.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 419	0.144 kW	0.4 %	31.6 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 420	0.015 kW	0.0 %	3.4 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 421	0.024 kW	0.1 %	6.1 m ²	3.9 W/m ²
Střecha - 422	0.025 kW	0.1 %	5.0 m ²	5.1 W/m ²
Okno - s - 423	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 423	0.042 kW	0.1 %	9.3 m ²	4.5 W/m ²
Okno - s - 424	0.123 kW	0.4 %	4.1 m ²	30.2 W/m ²
Dveře - s - 424	0.093 kW	0.3 %	2.1 m ²	44.3 W/m ²
Střecha - 424	0.116 kW	0.3 %	25.6 m ²	4.6 W/m ²
Stěna S16 - j -	0.068 kW	0.2 %	13.3 m ²	5.1 W/m ²
Okno - v - 501	0.155 kW	0.5 %	6.0 m ²	25.9 W/m ²
Okno - z - 501	0.155 kW	0.5 %	6.0 m ²	25.9 W/m ²
Dveře - s - 501	0.151 kW	0.4 %	4.0 m ²	38.0 W/m ²
Střecha - 501	0.125 kW	0.4 %	32.0 m ²	3.9 W/m ²
Stěna S16 - z -	0.105 kW	0.3 %	20.6 m ²	5.1 W/m ²
Stěna S16 - s -	0.047 kW	0.1 %	9.3 m ²	5.1 W/m ²
Stěna S16 - v -	0.105 kW	0.3 %	20.6 m ²	5.1 W/m ²
Tepelné vazby	6.186 kW	18.3 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.23 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 16.73 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 4429.00 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 18.5 \text{ }^\circ\text{C}$
- vnější teplota $T_e = -15.0 \text{ }^\circ\text{C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2\text{,a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t : 46696 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v : 47998 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s : 14159 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i : 31516 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h : 51303 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 11.58 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna): 329.8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A : 1806.9 m^2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: $0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} **$0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$**

STOP, Ztráty 2011

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : **Diplomová práce**

Zpracovatel :

Zakázka :

Datum :

Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 7.8 C
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
 Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.5 C
 Půdorysná plocha podlahy objektu A : 351.9 m²
 Exponovaný obvod objektu P : 77.8 m
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 4429.0 m³
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 70.0 %
 Typ objektu : bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 1 Název místnosti : N - Kóje A
 Půd. plocha A : 7.4 m² Objem vzduchu V : 11.1 m³
 Exp. obvod P : 5.3 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 4.8 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	7.4	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.27 W/K
Stěna S8 - S101	5.4	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.30 W/K
Stěna S9 - S101	5.9	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.33 W/K
Strop S13	7.4	0.47	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.64 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 8 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 8 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 2 Název místnosti : N - Kóje B
 Půd. plocha A : 6.3 m² Objem vzduchu V : 11.9 m³
 Exp. obvod P : 2.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 5.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	6.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.23 W/K
Stěna S9 - S102	6.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.38 W/K
Strop S13	6.3	0.47	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 3 Název místnosti : N - Kóje C
 Půd. plocha A : 6.3 m² Objem vzduchu V : 11.9 m³
 Exp. obvod P : 2.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 5.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	6.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.23 W/K
Stěna S9 - S103	6.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.38 W/K
Strop S13	6.3	0.47	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 4 Název místnosti : Schodiště
 Půd. plocha A : 25.3 m² Objem vzduchu V : 56.7 m³
 Exp. obvod P : 7.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 17.1 m³/h
 Odvod V_{ex} : 17.1 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	25.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.93 W/K
Stěna S9 - S104	25.2	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	1.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 70 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: -27 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 43 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	N - Kóje D
Pūd. plocha A :	6.3 m ²	Objem vzduchu V :	11.9 m ³
Exp. obvod P :	2.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	10.2 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	6.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.23 W/K
Stěna S9 - S105	6.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.38 W/K
Strop S13	6.3	0.47	f _i = -0.17	0.05	-----	-0.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	2 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	2 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	N - Technick
Pūd. plocha A :	37.9 m ²	Objem vzduchu V :	74.8 m ³
Exp. obvod P :	17.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	37.4 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	37.4 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Okno - z - S106	1.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	1.15 W/K
Podlaha S3 - S1	37.9	0.16	Gw= 1.00	-----	0.12	1.53 W/K
Stěna S10 - S10	17.9	0.21	Gw= 1.00	-----	0.15	0.96 W/K
Stěna S11 - S10	28.6	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	1.59 W/K
Strop S13	37.9	0.47	f _i = -0.17	0.05	-----	-3.29 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.02 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	58 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	-13 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	46 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.PP
Číslo místnosti :	7	Název místnosti :	N - Zádveří
Pūd. plocha A :	11.3 m ²	Objem vzduchu V :	22.0 m ³
Exp. obvod P :	2.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 10.2 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	11.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.41 W/K
Stěna S9 - S107	6.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.38 W/K
Strop S13	11.3	0.47	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.98 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.07 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -6 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: -16 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -22 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 8 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 6.3 m² Objem vzduchu V : 11.9 m³
 Exp. obvod P : 2.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 5.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	6.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.23 W/K
Stěna S9 - S108	6.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.38 W/K
Strop S13	6.3	0.47	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 9 Název místnosti : N - Kóje E
 Půd. plocha A : 6.3 m² Objem vzduchu V : 11.9 m³
 Exp. obvod P : 2.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 5.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	6.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.23 W/K
Stěna S9 - S109	6.8	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.38 W/K
Strop S13	6.3	0.47	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 10 Název místnosti : N - Kóje F
 Půd. plocha A : 7.4 m² Objem vzduchu V : 11.1 m³
 Exp. obvod P : 5.3 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 4.8 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S4 - S1	7.4	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.27 W/K
Stěna S8 - S110	5.4	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.30 W/K
Stěna S9 - S110	5.9	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.33 W/K
Strop S13	7.4	0.47	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.64 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 8 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 8 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.PP
 Číslo místnosti : 11 Název místnosti : N - Společná
 Půd. plocha A : 15.6 m² Objem vzduchu V : 27.2 m³
 Exp. obvod P : 2.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 29.6 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Okno - v - S111	1.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	1.15 W/K
Podlaha S4 - S1	15.6	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.57 W/K
Stěna S8 - S111	4.3	0.22	Gw= 1.00	-----	0.16	0.24 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.11 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 59 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: -30 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 29 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 101 Název místnosti : Sklad zboží
 Půd. plocha A : 17.0 m² Objem vzduchu V : 34.2 m³
 Exp. obvod P : 8.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 17.1 m³/h
 Odvod V_{ex} : 17.1 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S7 - jv -	16.3	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	5.07 W/K
Okno - v - 101	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Dveře - j - 101	4.0	1.10	$e = 1.15$	0.20	-----	5.97 W/K
Podlaha S2 - 10	17.0	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.62 W/K
Stěna S18	21.4	0.72	$f_{i,j} = -0.17$	0.15	-----	-3.11 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,j} = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S13	17.0	0.47	$f_{i,j} = -0.17$	0.05	-----	-1.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.02 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 285 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 8 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 293 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 102 Název místnosti : Kancelář -
 Půd. plocha A : 8.6 m² Objem vzduchu V : 17.1 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 200 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1 - 10	8.6	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.46 W/K
Stěna S18	6.8	0.72	$f_{i,j} = 0.14$	0.15	-----	0.85 W/K
Stěna S17	6.8	0.74	$f_{i,j} = 0.14$	0.15	-----	0.87 W/K
Strop S13	4.9	0.47	$f_{i,j} = 0.14$	0.05	-----	0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.07 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 89 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 218 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 106 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 103 Název místnosti : Šatna - žen
 Půd. plocha A : 11.5 m² Objem vzduchu V : 20.5 m³
 Exp. obvod P : 3.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 40.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 40.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - j -	6.2	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	1.92 W/K
Okno - j - 103	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Podlaha S1 - 10	11.5	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.61 W/K
Stěna S17	0.9	0.74	$f_{i,j} = 0.14$	0.15	-----	0.11 W/K

Dveře 1.9 2.50 $f_i = 0.14$ 0.20 ----- 0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.42 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 232 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 102 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 334 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 104 Název místnosti : Šatna - muž
 Půd. plocha A : 10.5 m² Objem vzduchu V : 20.5 m³
 Exp. obvod P : 3.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 40.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 40.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - j -	6.7	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	2.08 W/K
Okno - j - 104	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Podlaha S1 - 10	10.5	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.56 W/K
Stěna S19	0.7	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.21 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.42 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 240 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 102 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 342 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 105 Název místnosti : N - Chodba
 Půd. plocha A : 5.7 m² Objem vzduchu V : 10.1 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 55.1 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 10	5.7	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.21 W/K
Stěna S17	10.1	0.74	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.51 W/K
Dveře	3.8	2.50	$f_i = -0.17$	0.20	-----	-1.70 W/K
Stěna S19	5.2	1.85	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.74 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Stěna S20	3.5	1.77	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.11 W/K
Dveře	3.4	2.50	$f_i = -0.17$	0.20	-----	-1.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.25 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -246 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 26 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -220 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	WC - muži
Pūd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	27.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 10	2.2	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.12 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	0.36 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	40 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	40 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	WC - ženy
Pūd. plocha A :	2.8 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	27.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 10	2.8	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.15 W/K
Stěna S18	4.9	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.60 W/K
Stěna S20	2.1	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	0.59 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	70 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	70 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	Prodejní pl
Pūd. plocha A :	50.1 m ²	Objem vzduchu V :	133.9 m ³
Exp. obvod P :	7.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	134.0 m ³ /h

Odvod Vex : 134.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - v -	17.4	0.16	e = 1.00	0.15	-----	5.40 W/K
Okno - v - 108	6.3	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.88 W/K
Stěna S18	7.6	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.94 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	3.2	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.40 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	17.7	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	2.25 W/K
Okno	2.0	0.75	f,i = 0.14	0.20	-----	0.27 W/K
Strop S13	64.5	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	4.79 W/K
Strop S14	14.7	0.50	f,i = 0.14	0.05	-----	1.16 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.28 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 824 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 451 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 1275 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 109 Název místnosti : Prodejní pl
 Půd. plocha A : 40.0 m2 Objem vzduchu V : 102.5 m3
 Exp. obvod P : 13.8 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 104.0 m3/h
 Odvod Vex : 104.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - sv -	31.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	9.67 W/K
Okno - v - 109	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Okno - s - 109	9.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	9.83 W/K
Podlaha S1 - 10	40.0	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	2.13 W/K
Stěna S17	5.7	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.72 W/K
Dveře	4.0	1.10	f,i = 0.14	0.20	-----	0.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.29 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 923 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 348 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 1271 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 110 Název místnosti : WC - imobil
 Půd. plocha A : 6.1 m2 Objem vzduchu V : 12.8 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
 Odvod Vex : 25.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Podlaha S2 - 11	6.1	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.33 W/K
Stěna S18	4.4	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.55 W/K
Dveře	2.3	1.10	f,i = 0.14	0.20	-----	0.43 W/K
Strop S13	4.1	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	0.30 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 56 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 56 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 111 Název místnosti : Vstupní ves
 Půd. plocha A : 20.2 m2 Objem vzduchu V : 47.4 m3
 Exp. obvod P : 3.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 42.6 m3/h
 Odvod Vex : 0.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S12 - s -	7.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	2.24 W/K
Dveře - s - 111	4.0	1.10	e = 1.15	0.20	-----	5.97 W/K
Podlaha S2 - 11	20.2	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.74 W/K
Stěna S18	5.5	0.72	f,i =-0.17	0.15	-----	-0.80 W/K
Dveře	2.3	1.10	f,i =-0.17	0.20	-----	-0.50 W/K
Stěna S17	11.4	0.74	f,i =-0.17	0.15	-----	-1.69 W/K
Dveře	8.0	1.10	f,i =-0.17	0.20	-----	-1.73 W/K
Strop S14	20.2	0.50	f,i =-0.17	0.05	-----	-1.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.08 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 72 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : -38 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 34 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 112 Název místnosti : N - Sklad sp
 Půd. plocha A : 3.3 m2 Objem vzduchu V : 6.0 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
 Odvod Vex : 9.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 11	3.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.12 W/K
Stěna S18	10.2	0.72	f,i =-0.17	0.15	-----	-1.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -41 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: -41 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	N - Úklidová
Půd. plocha A :	2.8 m ²	Objem vzduchu V :	4.9 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	8.6 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 11	2.8	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.10 W/K
Stěna S18	9.8	0.72	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-1.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -39 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -39 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	N - Schodišt
Půd. plocha A :	22.7 m ²	Objem vzduchu V :	56.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	17.1 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	17.1 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S17	41.1	0.74	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-6.10 W/K
Okno	3.0	1.10	$f_{i,i} = -0.17$	0.20	-----	-0.65 W/K
Stěna S18	12.6	0.72	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-1.83 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -257 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: -27 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -284 W, tj. -0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	115	Název místnosti :	Sklad zboží
Půd. plocha A :	17.0 m ²	Objem vzduchu V :	34.2 m ³
Exp. obvod P :	8.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	17.1 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	17.1 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.6 C

Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S7 - jz -	16.3	0.16	e = 1.00	0.15	-----	5.07 W/K
Okno - z - 115	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Dveře - j - 115	4.0	1.10	e = 1.15	0.20	-----	5.97 W/K
Podlaha S2 - 11	17.0	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.62 W/K
Stěna S18	21.4	0.72	f,i = -0.17	0.15	-----	-3.11 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S13	17.0	0.47	f,i = -0.17	0.05	-----	-1.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.02 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 285 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 8 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 293 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 116 Název místnosti : Kancelář -
 Půd. plocha A : 8.6 m2 Objem vzduchu V : 17.1 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 200 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 100.0 m3/h
 Odvod Vex : 100.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S1 - 11	8.6	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.46 W/K
Stěna S18	6.8	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.85 W/K
Stěna S17	6.8	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.87 W/K
Strop S13	4.9	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	0.36 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.07 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 89 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 218 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 106 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 117 Název místnosti : Šatna - žen
 Půd. plocha A : 11.5 m2 Objem vzduchu V : 20.5 m3
 Exp. obvod P : 3.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 40.0 m3/h
 Odvod Vex : 40.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - j -	6.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	1.92 W/K
Okno - j - 117	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Podlaha S1 - 11	11.5	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.61 W/K
Stěna S17	0.9	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.11 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.42 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 232 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 102 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 334 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 118 Název místnosti : Šatna - muž
 Půd. plocha A : 10.5 m² Objem vzduchu V : 20.5 m³
 Exp. obvod P : 3.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 40.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 40.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - j -	6.7	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	2.08 W/K
Okno - j - 118	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Podlaha S1 - 11	10.5	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.56 W/K
Stěna S19	0.7	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.21 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.42 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 240 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 102 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 342 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 119 Název místnosti : N - Chodba
 Půd. plocha A : 5.7 m² Objem vzduchu V : 10.1 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 55.1 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 11	5.7	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.21 W/K
Stěna S17	10.1	0.74	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.51 W/K
Dveře	3.8	2.50	$f_i = -0.17$	0.20	-----	-1.70 W/K
Stěna S19	5.2	1.85	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.74 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Stěna S20	3.5	1.77	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.11 W/K
Dveře	3.4	2.50	$f_i = -0.17$	0.20	-----	-1.51 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.25 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -246 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 26 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -220 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	120	Název místnosti :	WC - muži
Pūd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	27.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 12	2.2	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.12 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	0.36 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	40 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	40 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	121	Název místnosti :	WC - ženy
Pūd. plocha A :	2.8 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	27.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha S2 - 12	2.8	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.15 W/K
Stěna S18	4.9	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.60 W/K
Stěna S20	2.1	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	0.59 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	70 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	70 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	122	Název místnosti :	Prodejní pl
Pūd. plocha A :	50.1 m ²	Objem vzduchu V :	133.2 m ³
Exp. obvod P :	7.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	134.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	134.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - z -	17.4	0.16	e = 1.00	0.15	-----	5.40 W/K
Okno - z - 122	6.3	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.88 W/K
Strop S13	50.1	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	3.72 W/K
Stěna S18	7.6	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.95 W/K
Stěna S17	18.7	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	2.37 W/K
Okno	1.0	0.75	f,i = 0.14	0.20	-----	0.14 W/K
Stěna S17	10.7	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	1.37 W/K
Dveře	3.8	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	1.46 W/K
Strop S13	15.1	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	1.12 W/K
Strop S14	13.7	0.50	f,i = 0.14	0.05	-----	1.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.18 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 857 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 292 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1149 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 123 Název místnosti : Prodejní pl
 Půd. plocha A : 40.0 m² Objem vzduchu V : 102.5 m³
 Exp. obvod P : 13.8 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 104.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 104.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - z -	31.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	9.67 W/K
Okno - z - 123	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Okno - s - 123	9.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	9.83 W/K
Podlaha S1 - 12	40.0	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	2.13 W/K
Stěna S18	15.4	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	1.92 W/K
Stěna S17	5.7	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.72 W/K
Dveře	4.0	1.10	f,i = 0.14	0.20	-----	0.74 W/K
Strop S13	0.7	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	0.05 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.19 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 992 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 226 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1218 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 5011 W, tj. 24.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 2078 W, tj. 14.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 6689 W, tj. 19.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 201 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 32.5 m² Objem vzduchu V : 70.3 m³
 Exp. obvod P : 12.0 m Počet na podlaží : 1

Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	200 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	302.7 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	300.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - jv -	23.7	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	7.33 W/K
Okno - j - 201	5.8	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.39 W/K
Okno - v - 201	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S17	13.0	0.74	$f_i = 0.14$	0.15	-----	1.66 W/K
Stěna S17	0.9	0.74	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.11 W/K
Stěna S19	2.0	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.56 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S13	17.0	0.47	$f_i = 0.14$	0.05	-----	1.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.89 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	746 W,	tj.	3.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	742 W,	tj.	5.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1289 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	N - Zádveří
Pūd. plocha A :	4.1 m ²	Objem vzduchu V :	8.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	2.7 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S19	2.0	1.85	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-0.65 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S13	4.1	0.47	$f_i = -0.17$	0.05	-----	-0.35 W/K
Strop S13	1.2	0.47	$f_i = -0.17$	0.05	-----	-0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-59 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-59 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	Kuchyňka
Pūd. plocha A :	10.5 m ²	Objem vzduchu V :	20.5 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Stěna S7 - j -	6.7	0.16	e = 1.00	0.15	-----	2.08 W/K
Okno - j - 203	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S20	5.2	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	1.43 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.95 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 263 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 232 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 495 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 204 Název místnosti : WC - muži
 Půd. plocha A : 2.3 m² Objem vzduchu V : 5.0 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 26.5 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	6.8	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	1.86 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 91 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 91 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 205 Název místnosti : WC - ženy
 Půd. plocha A : 3.0 m² Objem vzduchu V : 5.0 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 26.5 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	1.9	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	0.53 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S18	4.9	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.60 W/K
Stěna S17	0.8	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 69 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 69 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	5.4 m ²	Objem vzduchu V :	10.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	53.1 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	8.3	1.77	f,i = -0.17	0.15	-----	-2.64 W/K
Dveře	5.7	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-2.55 W/K
Strop S13	5.4	0.47	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.47 W/K
Strop S13	5.4	0.47	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.24 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-184 W,	tj.	-0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	25 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-159 W,	tj.	-0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	N - Sklad -
Pūd. plocha A :	10.6 m ²	Objem vzduchu V :	20.7 m ³
Exp. obvod P :	2.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	12.4 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - v -	5.7	0.16	e = 1.00	0.15	-----	1.78 W/K
Okno - v - 207	2.1	0.75	e = 1.15	0.20	-----	2.29 W/K
Stěna S17	13.0	0.74	f,i = -0.17	0.15	-----	-1.93 W/K
Stěna S19	11.7	1.85	f,i = -0.17	0.15	-----	-3.89 W/K
Strop S13	10.6	0.47	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.92 W/K
Strop S14	10.6	0.50	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.98 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.09 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-110 W,	tj.	-0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	19 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-91 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	14.7 m ²	Objem vzduchu V :	34.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	20.8 m ³ /h

Odvod Vex : 33.2 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S18	0.8	0.72	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.12 W/K
Stěna S17	5.5	0.74	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.82 W/K
Strop S14	14.7	0.50	f,i = -0.17	0.05	-----	-1.35 W/K
Strop S14	2.2	0.50	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.20 W/K
Strop S14	5.3	0.50	f,i = -0.30	0.05	-----	-0.88 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.03 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -101 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 10 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : -91 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 209 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 3.8 m² Objem vzduchu V : 8.6 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m³/h
 Odvod Vex : 2.6 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S19	8.8	1.85	f,i = -0.17	0.15	-----	-2.93 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S13	3.8	0.47	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.33 W/K
Strop S14	0.3	0.50	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.03 W/K
Strop S14	0.3	0.50	f,i = -0.30	0.05	-----	-0.05 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -126 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : -126 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 210 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 21.4 m² Objem vzduchu V : 43.6 m³
 Exp. obvod P : 4.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 200 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 202.6 m³/h
 Odvod Vex : 200.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - v -	8.5	0.16	e = 1.00	0.15	-----	2.63 W/K
Okno - v - 210	4.2	0.75	e = 1.15	0.20	-----	4.59 W/K
Stěna S19	20.5	1.85	f,i = 0.14	0.15	-----	5.85 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	5.0	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.64 W/K
Strop S14	4.8	0.50	f,i = 0.14	0.05	-----	0.38 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.95 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 519 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 493 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 811 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 211 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 42.1 m² Objem vzduchu V : 94.2 m³
 Exp. obvod P : 13.8 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 200 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 302.9 m³/h
 Odvod V_{ex} : 300.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - sv -	25.4	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	7.86 W/K
Okno - s - 211	9.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	9.83 W/K
Okno - v - 211	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S19	9.3	1.85	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	2.65 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	0.5	0.74	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	0.06 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.69 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 854 W, tj. 4.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 771 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1426 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 212 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 4.1 m² Objem vzduchu V : 9.7 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 2.9 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S19	9.3	1.85	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-3.09 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Stěna S17	4.9	0.74	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-0.73 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S13	4.1	0.47	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.35 W/K
Strop S13	4.1	0.47	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.35 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -187 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -187 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	Odpočinková
Půd. plocha A :	20.2 m ²	Objem vzduchu V :	41.0 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	83.5 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	82.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 °C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S12 - s -	6.9	0.16	e = 1.00	0.15	-----	2.13 W/K
Okno - s - 213	2.8	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.11 W/K
Stěna S19	4.9	1.85	f _i = 0.14	0.15	-----	1.40 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	8.0	0.74	f _i = 0.14	0.15	-----	1.02 W/K
Dveře	4.0	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	1.54 W/K
Okno	2.1	0.75	f _i = 0.14	0.20	-----	0.28 W/K
Stěna S18	1.5	0.72	f _i = 0.14	0.15	-----	0.18 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K
Strop S14	20.2	0.50	f _i = 0.14	0.05	-----	1.58 W/K
Strop S14	6.1	0.50	f _i = 0.14	0.05	-----	0.48 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.43 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 459 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 211 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 670 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	N - Schodišt
Půd. plocha A :	22.7 m ²	Objem vzduchu V :	54.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	16.3 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	16.3 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.6 °C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S18	12.6	0.72	f _i = -0.17	0.15	-----	-1.83 W/K
Stěna S17	8.4	0.74	f _i = -0.17	0.15	-----	-1.25 W/K
Dveře	2.1	1.10	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.45 W/K
Okno	2.1	0.74	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.33 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -116 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : -25 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : -141 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	215	Název místnosti :	N - Úklidová

Pūd. plocha A :	2.8 m ²	Objem vzduchu V :	4.9 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	1.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S18	1.5	0.72	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.21 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.76 W/K
Stěna S17	3.2	0.74	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.47 W/K
Strop S14	0.5	0.50	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.05 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -45 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : -45 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	216	Název místnosti :	Kancelář
Pūd. plocha A :	32.5 m ²	Objem vzduchu V :	70.3 m ³
Exp. obvod P :	12.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	200 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	302.7 m ³ /h
Odvod Vex :	300.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - jz -	23.7	0.16	e = 1.00	0.15	-----	7.33 W/K
Okno - j - 216	5.8	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.39 W/K
Okno - z - 216	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S17	13.0	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	1.66 W/K
Stěna S17	0.9	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.11 W/K
Stěna S19	2.0	1.85	f,i = 0.14	0.15	-----	0.56 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S13	17.0	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	1.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.89 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 746 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 742 W, tj. 5.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 1289 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	217	Název místnosti :	N - Zádveří
Pūd. plocha A :	4.1 m ²	Objem vzduchu V :	8.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	2.7 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C

Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S19	2.0	1.85	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.65 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S13	4.1	0.47	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.35 W/K
Strop S13	1.2	0.47	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -59 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : -59 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 218 Název místnosti : Kuchyňka
 Půd. plocha A : 10.5 m2 Objem vzduchu V : 20.5 m3
 Exp. obvod P : 3.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 100.0 m3/h
 Odvod Vex : 100.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S7 - j -	6.7	0.16	e = 1.00	0.15	-----	2.08 W/K
Okno - j - 218	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S20	5.2	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	1.43 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.95 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 263 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 232 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 495 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 219 Název místnosti : WC - muži
 Půd. plocha A : 2.3 m2 Objem vzduchu V : 5.0 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
 Odvod Vex : 26.5 m3/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	6.8	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	1.86 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 91 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 91 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	220	Název místnosti :	WC - ženy
Pūd. plocha A :	3.0 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	26.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	1.9	1.77	f _i = 0.14	0.15	-----	0.53 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S18	4.9	0.72	f _i = 0.14	0.15	-----	0.60 W/K
Stěna S17	0.8	0.74	f _i = 0.14	0.15	-----	0.10 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	69 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	69 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	221	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	5.4 m ²	Objem vzduchu V :	10.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	53.1 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	13.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitel e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	8.3	1.77	f _i = -0.17	0.15	-----	-2.64 W/K
Dveře	5.7	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-2.55 W/K
Strop S13	5.4	0.47	f _i = -0.17	0.05	-----	-0.47 W/K
Strop S13	5.4	0.47	f _i = -0.17	0.05	-----	-0.47 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.24 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	-184 W,	tj.	-0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	25 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	-159 W,	tj.	-0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	222	Název místnosti :	N - Sklad -
Pūd. plocha A :	10.6 m ²	Objem vzduchu V :	20.7 m ³
Exp. obvod P :	2.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 12.4 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - z -	5.7	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	1.78 W/K
Okno - z - 222	2.1	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	2.29 W/K
Stěna S17	13.0	0.74	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-1.93 W/K
Stěna S19	11.7	1.85	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-3.89 W/K
Strop S13	10.6	0.47	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.92 W/K
Strop S14	10.6	0.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.98 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.09 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -110 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 19 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -91 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 223 Název místnosti : N - Chodba
 Půd. plocha A : 14.7 m² Objem vzduchu V : 33.5 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 20.8 m³/h
 Odvod V_{ex} : 33.2 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S17	5.0	0.74	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-0.74 W/K
Stěna S18	0.8	0.72	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-0.12 W/K
Strop S14	14.7	0.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-1.35 W/K
Strop S14	5.3	0.50	$f_{i,i} = -0.30$	0.05	-----	-0.88 W/K
Strop S14	2.2	0.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.20 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.03 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -99 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 10 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -89 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 224 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 3.8 m² Objem vzduchu V : 8.6 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 2.6 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Strop S13	3.8	0.47	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.33 W/K
Strop S14	0.3	0.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.03 W/K
Strop S14	0.3	0.50	$f_{i,i} = -0.30$	0.05	-----	-0.05 W/K
Stěna S19	8.8	1.85	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-2.93 W/K

Dveře 1.9 2.50 $f_i = -0.17$ 0.20 ----- -0.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -126 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -126 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 225 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 21.4 m² Objem vzduchu V : 44.6 m³
 Exp. obvod P : 4.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 200 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 202.6 m³/h
 Odvod V_{ex} : 200.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - z -	8.5	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	2.63 W/K
Okno - z - 225	4.2	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	4.59 W/K
Stěna S19	20.5	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	5.85 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	5.0	0.74	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.64 W/K
Stěna S18	1.8	0.72	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.22 W/K
Strop S14	4.8	0.50	$f_i = 0.14$	0.05	-----	0.38 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.93 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 526 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 494 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 820 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 226 Název místnosti : Kancelář
 Půd. plocha A : 39.3 m² Objem vzduchu V : 86.8 m³
 Exp. obvod P : 13.8 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 200 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 303.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 300.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - sz -	25.4	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	7.86 W/K
Okno - s - 226	9.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	9.83 W/K
Okno - z - 226	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S19	9.1	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	2.60 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S14	0.2	0.50	$f_i = -0.11$	0.05	-----	-0.02 W/K
Stěna S17	3.2	0.74	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.40 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.74 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 864 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem objektu

Ztráta větráním $F_{i,V}$: 763 W, tj. 5.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1427 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2.NP
 Číslo místnosti : 227 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 4.0 m² Objem vzduchu V : 9.9 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 3.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 13.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S19	9.1	1.85	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-3.03 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Stěna S17	2.5	0.74	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-0.37 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S13	0.7	0.47	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.06 W/K
Strop S14	4.0	0.50	$f_{i,i} = -0.30$	0.05	-----	-0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -174 W, tj. -0.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -174 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 3882 W, tj. 18.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 4763 W, tj. 32.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 7445 W, tj. 22.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 302 Název místnosti : Obývací pok
 Půd. plocha A : 31.6 m² Objem vzduchu V : 65.8 m³
 Exp. obvod P : 11.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 200.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 200.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - jv -	22.0	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	6.83 W/K
Okno - j - 302	5.8	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.39 W/K
Okno - v - 302	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S19	3.0	1.85	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	0.85 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S13	1.1	0.47	$f_{i,i} = 0.14$	0.05	-----	0.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.73 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 636 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 575 W, tj. 3.9 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1210 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 303 Název místnosti : Ložnice
 Půd. plocha A : 23.9 m² Objem vzduchu V : 53.3 m³
 Exp. obvod P : 4.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - j -	6.2	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	1.93 W/K
Okno - j - 303	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Dveře - j - 303	2.1	1.10	$e = 1.15$	0.20	-----	3.14 W/K
Stěna S19	4.0	1.85	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	1.14 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S13	0.6	0.47	$f_{i,i} = 0.14$	0.05	-----	0.05 W/K
Stěna S17	4.9	0.74	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.49 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 381 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 312 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 693 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 304 Název místnosti : WC
 Půd. plocha A : 2.2 m² Objem vzduchu V : 5.0 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	1.3	1.77	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	0.36 W/K
Dveře	1.7	2.50	$f_{i,i} = 0.14$	0.20	-----	0.65 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	$f_{i,i} = -0.11$	0.15	-----	-1.16 W/K
Strop S14	2.2	0.50	$f_{i,i} = 0.14$	0.05	-----	0.17 W/K
Stěna S18	3.0	0.72	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 14 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 14 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 305 Název místnosti : Koupelna

Pūd. plocha A :	5.6 m ²	Objem vzduchu V :	13.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	5.3	1.77	f _i = 0.10	0.15	-----	1.04 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	f _i = 0.23	0.15	-----	2.71 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = 0.23	0.20	-----	1.05 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f _i = 0.23	0.15	-----	2.34 W/K
Strop S14	5.6	0.50	f _i = 0.23	0.05	-----	0.71 W/K
Stěna S18	7.8	0.72	f _i = 0.23	0.15	-----	1.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 367 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 367 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	306	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	12.7 m ²	Objem vzduchu V :	28.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	86.6 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S19	27.5	1.85	f _i = -0.17	0.15	-----	-9.16 W/K
Dveře	5.7	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-2.55 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.43 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.76 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	f _i = -0.30	0.15	-----	-3.52 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = -0.30	0.20	-----	-1.36 W/K
Stěna S17	5.2	0.74	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.77 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S14	4.6	0.50	f _i = -0.17	0.05	-----	-0.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.24 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -594 W, tj. -2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 68 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : -527 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	307	Název místnosti :	Kuchyně
Pūd. plocha A :	28.0 m ²	Objem vzduchu V :	58.3 m ³
Exp. obvod P :	7.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S7 - v -	14.2	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	4.41 W/K
Okno - v - 307	6.3	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.88 W/K
Stěna S19	19.5	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	5.57 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S14	11.9	0.50	$f_i = 0.14$	0.05	-----	0.93 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.46 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 648 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 318 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 966 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 308 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 4.5 m² Objem vzduchu V : 10.1 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 11.6 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	5.3	1.77	$f_i = -0.30$	0.15	-----	-3.04 W/K
Stěna S17	5.3	0.74	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-0.78 W/K
Strop S14	0.3	0.50	$f_i = -0.17$	0.05	-----	-0.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -115 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -115 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 309 Název místnosti : Pokoj
 Půd. plocha A : 31.6 m² Objem vzduchu V : 69.7 m³
 Exp. obvod P : 11.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - sv -	21.4	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	6.62 W/K
Okno - v - 309	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Okno - s - 309	6.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.55 W/K
Stěna S17	3.5	0.74	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.44 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.40 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 617 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 331 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 948 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 310 Název místnosti : N - Schodišt
 Půd. plocha A : 22.7 m² Objem vzduchu V : 57.8 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 17.4 m³/h
 Odvod V_{ex} : 17.4 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S17	12.6	0.74	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.87 W/K
Stěna S18	7.8	0.72	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.13 W/K
Stěna S18	15.6	0.72	$f_i = -0.30$	0.15	-----	-4.07 W/K
Stěna S17	4.2	0.74	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -231 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: -27 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -258 W, tj. -0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 312 Název místnosti : Obývací pok
 Půd. plocha A : 31.6 m² Objem vzduchu V : 65.8 m³
 Exp. obvod P : 11.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 200.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 200.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - jz -	22.0	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	6.83 W/K
Okno - j - 312	5.8	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.39 W/K
Okno - z - 312	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S19	3.0	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.85 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S13	1.1	0.47	$f_i = 0.14$	0.05	-----	0.08 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.73 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 636 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 575 W, tj. 3.9 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1210 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP

Číslo místnosti :	313	Název místnosti :	Ložnice
Pūd. plocha A :	23.9 m ²	Objem vzduchu V :	53.3 m ³
Exp. obvod P :	4.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - j -	6.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	1.93 W/K
Okno - j - 313	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Dveře - j - 313	2.1	1.10	e = 1.15	0.20	-----	3.14 W/K
Stěna S19	4.0	1.85	f _i = 0.14	0.15	-----	1.14 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S13	0.6	0.47	f _i = 0.14	0.05	-----	0.05 W/K
Stěna S17	4.9	0.74	f _i = 0.14	0.15	-----	0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.49 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 381 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 312 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 693 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	314	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	25.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	1.3	1.77	f _i = 0.14	0.15	-----	0.36 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f _i = -0.11	0.15	-----	-1.16 W/K
Strop S14	2.2	0.50	f _i = 0.14	0.05	-----	0.17 W/K
Stěna S18	3.0	0.72	f _i = 0.14	0.15	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 14 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 14 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	315	Název místnosti :	Koupelna
Pūd. plocha A :	5.6 m ²	Objem vzduchu V :	13.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h

Odvod Vex : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	5.3	1.77	f,i = 0.10	0.15	-----	1.04 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	f,i = 0.23	0.15	-----	2.71 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.23	0.20	-----	1.05 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f,i = 0.23	0.15	-----	2.34 W/K
Strop S14	5.6	0.50	f,i = 0.23	0.05	-----	0.71 W/K
Stěna S18	7.8	0.72	f,i = 0.23	0.15	-----	1.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 367 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 367 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 316 Název místnosti : N - Chodba
 Půd. plocha A : 12.7 m² Objem vzduchu V : 28.2 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 86.6 m³/h
 Odvod Vex : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S19	27.5	1.85	f,i = -0.17	0.15	-----	-9.16 W/K
Dveře	5.7	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-2.55 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.43 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.76 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	f,i = -0.30	0.15	-----	-3.52 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = -0.30	0.20	-----	-1.36 W/K
Stěna S17	3.5	0.74	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.51 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K
Strop S14	4.6	0.50	f,i = -0.17	0.05	-----	-0.42 W/K
Stěna S18	1.8	0.72	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.24 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -594 W, tj. -2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 68 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : -526 W, tj. -1.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 317 Název místnosti : Kuchyně
 Půd. plocha A : 28.0 m² Objem vzduchu V : 57.7 m³
 Exp. obvod P : 7.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 100.0 m³/h
 Odvod Vex : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Stěna S7 - z -	14.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	4.41 W/K
Okno - z - 317	6.3	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.88 W/K
Stěna S19	19.5	1.85	f,i = 0.14	0.15	-----	5.57 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S14	11.9	0.50	f,i = 0.14	0.05	-----	0.93 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.46 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 648 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 317 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 965 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 318 Název místnosti : N - Zádveží
 Půd. plocha A : 4.5 m² Objem vzduchu V : 10.1 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 11.6 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S20	5.3	1.77	f,i =-0.30	0.15	-----	-3.04 W/K
Stěna S18	5.3	0.74	f,i =-0.17	0.15	-----	-0.78 W/K
Strop S14	0.3	0.50	f,i =-0.17	0.05	-----	-0.03 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -115 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -115 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 319 Název místnosti : Pokoj
 Půd. plocha A : 31.6 m² Objem vzduchu V : 69.7 m³
 Exp. obvod P : 11.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - sz -	21.4	0.16	e = 1.00	0.15	-----	6.62 W/K
Okno - z - 319	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Okno - s - 319	6.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.55 W/K
Stěna S17	3.5	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.44 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S18	4.6	0.72	f,i =-0.11	0.15	-----	-0.46 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.40 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 601 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 331 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 932 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 320 Název místnosti : WC
 Půd. plocha A : 3.4 m² Objem vzduchu V : 5.4 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 27.3 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S18	7.8	0.72	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	0.97 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	$f_{i,i} = -0.11$	0.15	-----	-1.72 W/K
Stěna S20	1.5	1.77	$f_{i,i} = 0.14$	0.15	-----	0.40 W/K
Dveře	1.7	2.50	$f_{i,i} = 0.14$	0.20	-----	0.65 W/K
Strop S14	2.8	0.50	$f_{i,i} = 0.14$	0.05	-----	0.22 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 19 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 19 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 321 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 6.1 m² Objem vzduchu V : 14.9 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 79.5 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitelé $e + \epsilon$: 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Strop S14	6.1	0.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.05	-----	-0.56 W/K
Stěna S20	1.5	1.77	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-0.47 W/K
Dveře	1.7	2.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.20	-----	-0.76 W/K
Stěna S20	3.0	1.77	$f_{i,i} = -0.30$	0.15	-----	-1.70 W/K
Dveře	1.7	2.50	$f_{i,i} = -0.30$	0.20	-----	-1.36 W/K
Stěna S19	11.6	1.85	$f_{i,i} = -0.17$	0.15	-----	-3.87 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_{i,i} = -0.17$	0.20	-----	-0.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.41 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -287 W, tj. -1.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 62 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -225 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 3 Název podlaží : 3.NP
 Číslo místnosti : 322 Název místnosti : Koupelna

Pūd. plocha A :	5.0 m ²	Objem vzduchu V :	10.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	52.3 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Strop S14	4.0	0.50	f _i = 0.23	0.05	-----	0.50 W/K
Strop S14	0.5	0.50	f _i = 0.10	0.05	-----	0.03 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	f _i = 0.10	0.15	-----	1.54 W/K
Stěna S20	3.0	1.77	f _i = 0.23	0.15	-----	1.31 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = 0.23	0.20	-----	1.05 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	f _i = 0.10	0.15	-----	1.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 233 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 233 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	323	Název místnosti :	Kuchyně
Pūd. plocha A :	9.3 m ²	Objem vzduchu V :	17.6 m ³
Exp. obvod P :	3.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - s -	6.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	1.92 W/K
Okno - s - 323	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	f _i = -0.11	0.15	-----	-1.72 W/K
Stěna S19	1.4	1.85	f _i = 0.14	0.15	-----	0.39 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.25 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 135 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 261 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 396 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.NP
Číslo místnosti :	324	Název místnosti :	Obývací pok
Pūd. plocha A :	25.6 m ²	Objem vzduchu V :	57.1 m ³
Exp. obvod P :	5.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Stěna S12 - s -	8.4	0.16	e = 1.00	0.15	-----	2.60 W/K
Okno - s - 324	4.1	0.75	e = 1.15	0.20	-----	4.46 W/K
Dveře - s - 324	2.1	1.10	e = 1.15	0.20	-----	3.14 W/K
Stěna S17	10.2	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	1.30 W/K
Stěna S19	10.3	1.85	f,i = 0.14	0.15	-----	2.93 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Strop S13	4.1	0.47	f,i = 0.14	0.05	-----	0.30 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.47 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 541 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 316 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 857 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 4300 W, tj. 20.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 3817 W, tj. 26.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 8116 W, tj. 24.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 402 Název místnosti : Obývací pok
 Půd. plocha A : 31.6 m² Objem vzduchu V : 65.8 m³
 Exp. obvod P : 11.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 200.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 200.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - jv -	22.0	0.16	e = 1.00	0.15	-----	6.83 W/K
Okno - j - 402	5.8	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.39 W/K
Okno - v - 402	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Střecha - 402	31.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	5.68 W/K
Stěna S19	3.0	1.85	f,i = 0.14	0.15	-----	0.85 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.75 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 832 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 590 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1422 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 403 Název místnosti : Ložnice
 Půd. plocha A : 23.9 m² Objem vzduchu V : 53.3 m³
 Exp. obvod P : 4.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Stěna S5 - j -	6.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	1.93 W/K
Okno - j - 403	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Dveře - j - 403	2.1	1.10	e = 1.15	0.20	-----	3.14 W/K
Střecha - 403	23.9	0.13	e = 1.00	0.05	-----	4.30 W/K
Stěna S19	4.0	1.85	f,i = 0.14	0.15	-----	1.14 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	4.9	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.51 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 530 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 324 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 854 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 404 Název místnosti : WC
 Půd. plocha A : 2.2 m² Objem vzduchu V : 5.0 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 25.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 404	2.2	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.39 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	0.36 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f,i = -0.11	0.15	-----	-1.16 W/K
Stěna S18	3.0	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 22 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 22 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 405 Název místnosti : Koupelna
 Půd. plocha A : 5.6 m² Objem vzduchu V : 13.7 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 0.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 50.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 405	5.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.01 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f,i = 0.10	0.15	-----	1.04 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	f,i = 0.23	0.15	-----	2.71 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.23	0.20	-----	1.05 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f,i = 0.23	0.15	-----	2.34 W/K
Stěna S18	7.8	0.72	f,i = 0.23	0.15	-----	1.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 378 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 378 W, tj. 1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 406 Název místnosti : N - Chodba
 Půd. plocha A : 12.7 m² Objem vzduchu V : 28.2 m³
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 86.6 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 406	12.7	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.29 W/K
Stěna S19	27.5	1.85	f _i = -0.17	0.15	-----	-9.16 W/K
Dveře	5.7	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-2.55 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.43 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.76 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	f _i = -0.30	0.15	-----	-3.52 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = -0.30	0.20	-----	-1.36 W/K
Stěna S17	5.2	0.74	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.77 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.24 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -513 W, tj. -2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 68 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -445 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 407 Název místnosti : Kuchyně
 Půd. plocha A : 28.0 m² Objem vzduchu V : 58.3 m³
 Exp. obvod P : 7.6 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S7 - v -	14.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	4.41 W/K
Okno - v - 407	6.3	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.88 W/K
Střecha - 407	28.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	5.03 W/K
Stěna S19	19.5	1.85	f _i = 0.14	0.15	-----	5.57 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.48 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 792 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 331 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1123 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	408	Název místnosti :	N - Zádveří
Pūd. plocha A :	4.5 m ²	Objem vzduchu V :	10.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	11.6 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 408	4.5	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.81 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f,i = -0.30	0.15	-----	-3.04 W/K
Stěna S17	5.3	0.74	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.78 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	-90 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	-90 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	409	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	31.6 m ²	Objem vzduchu V :	69.7 m ³
Exp. obvod P :	11.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - sv -	21.4	0.16	e = 1.00	0.15	-----	6.62 W/K
Okno - v - 409	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Okno - s - 409	6.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.55 W/K
Střecha - 409	31.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	5.68 W/K
Stěna S17	3.5	0.74	f,i = 0.14	0.15	-----	0.44 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.42 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	816 W,	tj.	3.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	348 W,	tj.	2.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	1163 W,	tj.	3.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	410	Název místnosti :	N - Schodišt
Pūd. plocha A :	22.7 m ²	Objem vzduchu V :	57.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W

Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 17.4 m³/h
 Odvod V_{ex} : 17.4 m³/h Teplota větr. vzduchu : 19.6 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S17	12.6	0.74	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.87 W/K
Stěna S18	7.8	0.72	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-1.13 W/K
Stěna S18	15.6	0.72	$f_i = -0.30$	0.15	-----	-4.07 W/K
Stěna S17	4.2	0.74	$f_i = -0.17$	0.15	-----	-0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -231 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: -27 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: -258 W, tj. -0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 412 Název místnosti : Obývací pok
 Půd. plocha A : 31.6 m² Objem vzduchu V : 65.8 m³
 Exp. obvod P : 11.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 200.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 200.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - jz -	22.0	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	6.83 W/K
Okno - j - 412	5.8	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.39 W/K
Okno - z - 412	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Střecha - 412	31.6	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	5.68 W/K
Stěna S19	3.0	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.85 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.75 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 832 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 590 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1422 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 413 Název místnosti : Ložnice
 Půd. plocha A : 23.9 m² Objem vzduchu V : 53.3 m³
 Exp. obvod P : 4.2 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 °C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - j -	6.2	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	1.93 W/K
Okno - j - 413	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Dveře - j - 413	2.1	1.10	$e = 1.15$	0.20	-----	3.14 W/K
Střecha - 413	23.9	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	4.30 W/K
Stěna S19	4.0	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	1.14 W/K

Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S17	4.9	0.74	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.62 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.51 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	530 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	324 W,	tj.	2.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	854 W,	tj.	2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	414	Název místnosti :	WC
Půd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	5.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	25.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 414	2.2	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	0.39 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.36 W/K
Dveře	1.7	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.65 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	$f_i = -0.11$	0.15	-----	-1.16 W/K
Stěna S18	3.0	0.72	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	22 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	22 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	415	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	5.6 m ²	Objem vzduchu V :	13.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 415	5.6	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	1.01 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	$f_i = 0.10$	0.15	-----	1.04 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	$f_i = 0.23$	0.15	-----	2.71 W/K
Dveře	1.7	2.50	$f_i = 0.23$	0.20	-----	1.05 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	$f_i = 0.23$	0.15	-----	2.34 W/K
Stěna S18	7.8	0.72	$f_i = 0.23$	0.15	-----	1.56 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	378 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	378 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	416	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	12.7 m ²	Objem vzduchu V :	28.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	86.6 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 416	12.7	0.13	e = 1.00	0.05	-----	2.29 W/K
Stěna S19	27.5	1.85	f _i = -0.17	0.15	-----	-9.16 W/K
Dveře	5.7	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-2.55 W/K
Stěna S20	1.3	1.77	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.43 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.76 W/K
Stěna S20	6.1	1.77	f _i = -0.30	0.15	-----	-3.52 W/K
Dveře	1.7	2.50	f _i = -0.30	0.20	-----	-1.36 W/K
Stěna S17	3.5	0.74	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.51 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K
Stěna S18	1.8	0.72	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.24 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -513 W, tj. -2.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 68 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : -445 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	417	Název místnosti :	Kuchyně
Pūd. plocha A :	28.0 m ²	Objem vzduchu V :	57.7 m ³
Exp. obvod P :	7.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S7 - z -	14.2	0.16	e = 1.00	0.15	-----	4.41 W/K
Okno - z - 417	6.3	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.88 W/K
Střecha - 417	28.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	5.03 W/K
Stěna S19	19.5	1.85	f _i = 0.14	0.15	-----	5.57 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.48 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 792 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním F_{i,V} : 331 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková F_{i,HL} : 1122 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
-----------------	---	-----------------	------

Číslo místnosti :	418	Název místnosti :	N - Zádveří
Pūd. plocha A :	4.5 m ²	Objem vzduchu V :	10.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	11.6 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Střecha - 418	4.5	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.81 W/K
Stěna S20	5.3	1.77	f _i = -0.30	0.15	-----	-3.04 W/K
Stěna S18	5.3	0.74	f _i = -0.17	0.15	-----	-0.78 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	-90 W,	tj.	-0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	-90 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	419	Název místnosti :	Pokoj
Pūd. plocha A :	31.6 m ²	Objem vzduchu V :	69.7 m ³
Exp. obvod P :	11.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Stěna S5 - sz -	21.4	0.16	e = 1.00	0.15	-----	6.62 W/K
Okno - z - 419	3.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	3.28 W/K
Okno - s - 419	6.0	0.75	e = 1.15	0.20	-----	6.55 W/K
Střecha - 419	31.6	0.13	e = 1.00	0.05	-----	5.68 W/K
Stěna S17	3.5	0.74	f _i = 0.14	0.15	-----	0.44 W/K
Dveře	1.9	2.50	f _i = 0.14	0.20	-----	0.73 W/K
Stěna S18	4.6	0.72	f _i = -0.11	0.15	-----	-0.46 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.42 1/h

Ztráta prostupem F _{i,T} :	800 W,	tj.	3.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F _{i,V} :	348 W,	tj.	2.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F _{i,HL} :	1147 W,	tj.	3.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	4	Název podlaží :	4.NP
Číslo místnosti :	420	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	3.4 m ²	Objem vzduchu V :	5.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	27.3 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	12.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 420	3.4	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.61 W/K
Stěna S18	7.8	0.72	f,i = 0.14	0.15	-----	0.97 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	f,i = -0.11	0.15	-----	-1.72 W/K
Stěna S20	1.5	1.77	f,i = 0.14	0.15	-----	0.40 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.14	0.20	-----	0.65 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 32 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 32 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 421 Název místnosti : N - Zádveří
 Půd. plocha A : 6.1 m2 Objem vzduchu V : 14.9 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 15.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 79.5 m3/h
 Odvod Vex : 0.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 421	6.1	0.13	e = 1.00	0.05	-----	1.10 W/K
Stěna S20	1.5	1.77	f,i = -0.17	0.15	-----	-0.47 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.76 W/K
Stěna S20	3.0	1.77	f,i = -0.30	0.15	-----	-1.70 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = -0.30	0.20	-----	-1.36 W/K
Stěna S19	11.6	1.85	f,i = -0.17	0.15	-----	-3.87 W/K
Dveře	1.9	2.50	f,i = -0.17	0.20	-----	-0.85 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.41 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -237 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 62 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : -175 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 422 Název místnosti : Koupelna
 Půd. plocha A : 5.0 m2 Objem vzduchu V : 10.8 m3
 Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 24.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 0.0 m3/h
 Odvod Vex : 52.3 m3/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitel e + epsilon : 0.00 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha - 422	5.0	0.13	e = 1.00	0.05	-----	0.89 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	f,i = 0.10	0.15	-----	1.54 W/K
Stěna S20	3.0	1.77	f,i = 0.23	0.15	-----	1.31 W/K
Dveře	1.7	2.50	f,i = 0.23	0.20	-----	1.05 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	f,i = 0.10	0.15	-----	1.54 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 247 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 247 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 423 Název místnosti : Kuchyně
 Půd. plocha A : 9.3 m² Objem vzduchu V : 17.6 m³
 Exp. obvod P : 3.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.03 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S5 - s -	6.2	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	1.92 W/K
Okno - s - 423	3.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	3.28 W/K
Střecha - 423	9.3	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	1.66 W/K
Stěna S20	7.8	1.77	$f_i = -0.11$	0.15	-----	-1.72 W/K
Stěna S19	1.4	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	0.39 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 193 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 263 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 457 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 4 Název podlaží : 4.NP
 Číslo místnosti : 424 Název místnosti : Obývací pok
 Půd. plocha A : 25.6 m² Objem vzduchu V : 57.1 m³
 Exp. obvod P : 5.4 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 12.7 C
 Výměna n_{50} : 1.0 1/h Činitel $e + \epsilon$: 0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S12 - s -	8.4	0.16	$e = 1.00$	0.15	-----	2.60 W/K
Okno - s - 424	4.1	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	4.46 W/K
Dveře - s - 424	2.1	1.10	$e = 1.15$	0.20	-----	3.14 W/K
Střecha - 424	25.6	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	4.61 W/K
Stěna S17	10.2	0.74	$f_i = 0.14$	0.15	-----	1.30 W/K
Stěna S19	10.3	1.85	$f_i = 0.14$	0.15	-----	2.93 W/K
Dveře	1.9	2.50	$f_i = 0.14$	0.20	-----	0.73 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.49 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 692 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 330 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1021 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 4

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	6211 W,	tj.	29.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	3950 W,	tj.	27.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	10162 W,	tj.	30.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	5	Název podlaží :	Terasa
Číslo místnosti :	501	Název místnosti :	N - Schodiště
Půd. plocha A :	32.0 m ²	Objem vzduchu V :	63.7 m ³
Exp. obvod P :	24.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	19.1 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	19.1 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.20

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna S16 - j -	13.3	0.17	$e = 1.00$	0.15	-----	4.25 W/K
Okno - v - 501	6.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.55 W/K
Okno - z - 501	6.0	0.75	$e = 1.15$	0.20	-----	6.55 W/K
Dveře - s - 501	4.0	1.10	$e = 1.15$	0.20	-----	5.97 W/K
Střecha - 501	32.0	0.13	$e = 1.00$	0.05	-----	5.76 W/K
Stěna S16 - z -	20.6	0.17	$e = 1.00$	0.15	-----	6.58 W/K
Stěna S16 - s -	9.3	0.17	$e = 1.00$	0.15	-----	2.97 W/K
Stěna S16 - v -	20.6	0.17	$e = 1.00$	0.15	-----	6.58 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.07 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	1356 W,	tj.	6.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	48 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1405 W,	tj.	4.2 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 5

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	1356 W,	tj.	6.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	48 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	1405 W,	tj.	4.2 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Teplota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta $F_{i,HL}$ [W]	% z celk. $F_{i,HL}$	Podíl $F_{i,HL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1/ 1	N - Kóje A	15.0	7.4	11.1	8	0.0%	0.26
1/ 2	N - Kóje B	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 3	N - Kóje C	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 4	Schodiště	15.0	25.3	56.7	43	0.1%	1.44
1/ 5	N - Kóje D	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 6	N - Technick	15.0	37.9	74.8	46	0.1%	1.52
1/ 7	N - Zádveří	15.0	11.3	22.0	-22	-0.1%	-0.72
1/ 8	N - Zádveří	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 9	N - Kóje E	15.0	6.3	11.9	2	0.0%	0.06
1/ 10	N - Kóje F	15.0	7.4	11.1	8	0.0%	0.26
1/ 11	N - Společná	15.0	15.6	27.2	29	0.1%	0.97
1/ 101	Sklad zboží	15.0	17.0	34.2	293	0.9%	9.77
1/ 102	Kancelář -	20.0	8.6	17.1	106	0.3%	3.04
1/ 103	Šatna - žen	20.0	11.5	20.5	334	1.0%	9.54

1/ 104	Šatna - muž	20.0	10.5	20.5	342	1.0%	9.76
1/ 105	N - Chodba	15.0	5.7	10.1	-220	-0.7%	-7.33
1/ 106	WC - muži	20.0	2.2	5.0	40	0.1%	1.13
1/ 107	WC - ženy	20.0	2.8	5.0	70	0.2%	1.99
1/ 108	Prodejní pl	20.0	50.1	133.9	1275	3.8%	36.43
1/ 109	Prodejní pl	20.0	40.0	102.5	1271	3.8%	36.32
1/ 110	WC - imobil	20.0	6.1	12.8	56	0.2%	1.61
1/ 111	Vstupní ves	15.0	20.2	47.4	34	0.1%	1.13
1/ 112	N - Sklad sp	15.0	3.3	6.0	-41	-0.1%	-1.36
1/ 113	N - Úklidová	15.0	2.8	4.9	-39	-0.1%	-1.31
1/ 114	N - Schodišť	15.0	22.7	56.7	-284	-0.8%	-9.46
1/ 115	Sklad zboží	15.0	17.0	34.2	293	0.9%	9.77
1/ 116	Kancelář -	20.0	8.6	17.1	106	0.3%	3.04
1/ 117	Šatna - žen	20.0	11.5	20.5	334	1.0%	9.54
1/ 118	Šatna - muž	20.0	10.5	20.5	342	1.0%	9.76
1/ 119	N - Chodba	15.0	5.7	10.1	-220	-0.7%	-7.33
1/ 120	WC - muži	20.0	2.2	5.0	40	0.1%	1.13
1/ 121	WC - ženy	20.0	2.8	5.0	70	0.2%	1.99
1/ 122	Prodejní pl	20.0	50.1	133.2	1149	3.4%	32.82
1/ 123	Prodejní pl	20.0	40.0	102.5	1218	3.6%	34.80
<hr/>							
2/ 201	Kancelář	20.0	32.5	70.3	1289	3.8%	36.82
2/ 202	N - Zádveří	15.0	4.1	8.6	-59	-0.2%	-1.96
2/ 203	Kuchyňka	20.0	10.5	20.5	495	1.5%	14.15
2/ 204	WC - muži	20.0	2.3	5.0	91	0.3%	2.59
2/ 205	WC - ženy	20.0	3.0	5.0	69	0.2%	1.97
2/ 206	N - Chodba	15.0	5.4	10.1	-159	-0.5%	-5.29
2/ 207	N - Sklad -	15.0	10.6	20.7	-91	-0.3%	-3.04
2/ 208	N - Chodba	15.0	14.7	34.5	-91	-0.3%	-3.04
2/ 209	N - Zádveří	15.0	3.8	8.6	-126	-0.4%	-4.19
2/ 210	Kancelář	20.0	21.4	43.6	811	2.4%	23.18
2/ 211	Kancelář	20.0	42.1	94.2	1426	4.2%	40.73
2/ 212	N - Zádveří	15.0	4.1	9.7	-187	-0.6%	-6.22
2/ 213	Odpočinková	20.0	20.2	41.0	670	2.0%	19.13
2/ 214	N - Schodišť	15.0	22.7	54.2	-141	-0.4%	-4.71
2/ 215	N - Úklidová	15.0	2.8	4.9	-45	-0.1%	-1.48
2/ 216	Kancelář	20.0	32.5	70.3	1289	3.8%	36.82
2/ 217	N - Zádveří	15.0	4.1	8.6	-59	-0.2%	-1.96
2/ 218	Kuchyňka	20.0	10.5	20.5	495	1.5%	14.15
2/ 219	WC - muži	20.0	2.3	5.0	91	0.3%	2.59
2/ 220	WC - ženy	20.0	3.0	5.0	69	0.2%	1.97
2/ 221	N - Chodba	15.0	5.4	10.1	-159	-0.5%	-5.29
2/ 222	N - Sklad -	15.0	10.6	20.7	-91	-0.3%	-3.04
2/ 223	N - Chodba	15.0	14.7	33.5	-89	-0.3%	-2.96
2/ 224	N - Zádveří	15.0	3.8	8.6	-126	-0.4%	-4.19
2/ 225	Kancelář	20.0	21.4	44.6	820	2.4%	23.44
2/ 226	Kancelář	20.0	39.3	86.8	1427	4.2%	40.76
2/ 227	N - Zádveří	15.0	4.0	9.9	-174	-0.5%	-5.81
<hr/>							
3/ 302	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1210	3.6%	34.58
3/ 303	Ložnice	20.0	23.9	53.3	693	2.0%	19.79
3/ 304	WC	20.0	2.2	5.0	14	0.0%	0.40
3/ 305	Koupelna	24.0	5.6	13.7	367	1.1%	9.41
3/ 306	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-527	-1.6%	-17.55
3/ 307	Kuchyně	20.0	28.0	58.3	966	2.9%	27.59
3/ 308	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-115	-0.3%	-3.84
3/ 309	Pokoj	20.0	31.6	69.7	948	2.8%	27.08
3/ 310	N - Schodišť	15.0	22.7	57.8	-258	-0.8%	-8.59
3/ 312	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1210	3.6%	34.58
3/ 313	Ložnice	20.0	23.9	53.3	693	2.0%	19.79
3/ 314	WC	20.0	2.2	5.0	14	0.0%	0.40
3/ 315	Koupelna	24.0	5.6	13.7	367	1.1%	9.41
3/ 316	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-526	-1.6%	-17.55
3/ 317	Kuchyně	20.0	28.0	57.7	965	2.9%	27.57
3/ 318	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-115	-0.3%	-3.84
3/ 319	Pokoj	20.0	31.6	69.7	932	2.8%	26.62
3/ 320	WC	20.0	3.4	5.4	19	0.1%	0.53

3/ 321	N - Zádveří	15.0	6.1	14.9	-225	-0.7%	-7.49
3/ 322	Koupelna	24.0	5.0	10.8	233	0.7%	5.97
3/ 323	Kuchyně	20.0	9.3	17.6	396	1.2%	11.31
3/ 324	Obývací pok	20.0	25.6	57.1	857	2.5%	24.49
4/ 402	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1422	4.2%	40.63
4/ 403	Ložnice	20.0	23.9	53.3	854	2.5%	24.41
4/ 404	WC	20.0	2.2	5.0	22	0.1%	0.62
4/ 405	Koupelna	24.0	5.6	13.7	378	1.1%	9.70
4/ 406	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-445	-1.3%	-14.85
4/ 407	Kuchyně	20.0	28.0	58.3	1123	3.3%	32.09
4/ 408	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-90	-0.3%	-3.01
4/ 409	Pokoj	20.0	31.6	69.7	1163	3.4%	33.24
4/ 410	N - Schodišť	15.0	22.7	57.8	-258	-0.8%	-8.59
4/ 412	Obývací pok	20.0	31.6	65.8	1422	4.2%	40.63
4/ 413	Ložnice	20.0	23.9	53.3	854	2.5%	24.41
4/ 414	WC	20.0	2.2	5.0	22	0.1%	0.62
4/ 415	Koupelna	24.0	5.6	13.7	378	1.1%	9.70
4/ 416	N - Chodba	15.0	12.7	28.2	-445	-1.3%	-14.84
4/ 417	Kuchyně	20.0	28.0	57.7	1122	3.3%	32.06
4/ 418	N - Zádveří	15.0	4.5	10.1	-90	-0.3%	-3.01
4/ 419	Pokoj	20.0	31.6	69.7	1147	3.4%	32.78
4/ 420	WC	20.0	3.4	5.4	32	0.1%	0.91
4/ 421	N - Zádveří	15.0	6.1	14.9	-175	-0.5%	-5.84
4/ 422	Koupelna	24.0	5.0	10.8	247	0.7%	6.33
4/ 423	Kuchyně	20.0	9.3	17.6	457	1.4%	13.05
4/ 424	Obývací pok	20.0	25.6	57.1	1021	3.0%	29.19
5/ 501	N - Schodišť	15.0	32.0	63.7	1405	4.2%	46.82
Součet:			1575.8	3447.0	33817	100.0%	943.64

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 33.817 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **20.761 kW** 61.4 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **14.656 kW** 43.3 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : -1.600 kW -4.7 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	Fi,T/m2:
Podlaha S4 - S1	0.108 kW	0.3 %	98.3 m2	1.1 W/m2
Stěna S8 - S101	0.009 kW	0.0 %	5.4 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S101	0.010 kW	0.0 %	5.9 m2	1.7 W/m2
Strop S13	-0.032 kW	-0.1 %	385.2 m2	-0.1 W/m2
Stěna S9 - S102	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S103	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S104	0.042 kW	0.1 %	25.2 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S105	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Okno - z - S106	0.027 kW	0.1 %	1.0 m2	25.9 W/m2
Podlaha S3 - S1	0.046 kW	0.1 %	37.9 m2	1.2 W/m2
Stěna S10 - S10	0.029 kW	0.1 %	17.9 m2	1.6 W/m2
Stěna S11 - S10	0.048 kW	0.1 %	28.6 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S107	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S108	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S109	0.011 kW	0.0 %	6.8 m2	1.7 W/m2
Stěna S8 - S110	0.009 kW	0.0 %	5.4 m2	1.7 W/m2
Stěna S9 - S110	0.010 kW	0.0 %	5.9 m2	1.7 W/m2
Okno - v - S111	0.027 kW	0.1 %	1.0 m2	25.9 W/m2
Stěna S8 - S111	0.007 kW	0.0 %	4.3 m2	1.7 W/m2
Stěna S7 - jv -	0.078 kW	0.2 %	16.3 m2	4.8 W/m2
Okno - v - 101	0.078 kW	0.2 %	3.0 m2	25.9 W/m2
Dveře - j - 101	0.151 kW	0.4 %	4.0 m2	38.0 W/m2
Podlaha S2 - 10	0.034 kW	0.1 %	27.8 m2	1.2 W/m2
Stěna S18	-0.126 kW	-0.4 %	297.0 m2	-0.4 W/m2
Dveře	0.015 kW	0.0 %	233.1 m2	0.1 W/m2

Podlaha S1 - 10	0.131 kW	0.4 %	70.6 m2	1.9 W/m2
Stěna S17	-0.029 kW	-0.1 %	371.3 m2	-0.1 W/m2
Stěna S5 - j -	0.284 kW	0.8 %	50.8 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 103	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 104	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Stěna S19	-0.075 kW	-0.2 %	405.3 m2	-0.2 W/m2
Stěna S20	0.100 kW	0.3 %	282.4 m2	0.4 W/m2
Stěna S5 - v -	0.173 kW	0.5 %	31.6 m2	5.5 W/m2
Okno - v - 108	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno	-0.005 kW	-0.0 %	10.2 m2	-0.5 W/m2
Strop S14	0.008 kW	0.0 %	218.7 m2	0.0 W/m2
Stěna S5 - sv -	0.556 kW	1.6 %	99.3 m2	5.6 W/m2
Okno - v - 109	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 109	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Podlaha S2 - 11	0.065 kW	0.2 %	55.1 m2	1.2 W/m2
Stěna S12 - s -	0.167 kW	0.5 %	30.9 m2	5.4 W/m2
Dveře - s - 111	0.151 kW	0.4 %	4.0 m2	38.0 W/m2
Stěna S7 - jz -	0.078 kW	0.2 %	16.3 m2	4.8 W/m2
Okno - z - 115	0.078 kW	0.2 %	3.0 m2	25.9 W/m2
Dveře - j - 115	0.151 kW	0.4 %	4.0 m2	38.0 W/m2
Podlaha S1 - 11	0.057 kW	0.2 %	30.6 m2	1.9 W/m2
Okno - j - 117	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 118	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Podlaha S2 - 12	0.009 kW	0.0 %	5.0 m2	1.9 W/m2
Stěna S5 - z -	0.347 kW	1.0 %	62.8 m2	5.5 W/m2
Okno - z - 122	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 123	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 123	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Podlaha S1 - 12	0.075 kW	0.2 %	40.0 m2	1.9 W/m2
Stěna S5 - jv -	0.379 kW	1.1 %	67.7 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 201	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 201	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Stěna S7 - j -	0.075 kW	0.2 %	13.4 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 203	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 207	0.054 kW	0.2 %	2.1 m2	25.9 W/m2
Okno - v - 210	0.127 kW	0.4 %	4.2 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 211	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 211	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 213	0.086 kW	0.3 %	2.8 m2	30.2 W/m2
Stěna S5 - jz -	0.379 kW	1.1 %	67.7 m2	5.6 W/m2
Okno - j - 216	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 216	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 218	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 222	0.054 kW	0.2 %	2.1 m2	25.9 W/m2
Okno - z - 225	0.127 kW	0.4 %	4.2 m2	30.2 W/m2
Stěna S5 - sz -	0.381 kW	1.1 %	68.1 m2	5.6 W/m2
Okno - s - 226	0.272 kW	0.8 %	9.0 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 226	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 302	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 302	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 303	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Dveře - j - 303	0.093 kW	0.3 %	2.1 m2	44.3 W/m2
Stěna S7 - v -	0.159 kW	0.5 %	28.4 m2	5.6 W/m2
Okno - v - 307	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno - v - 309	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 309	0.181 kW	0.5 %	6.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 312	0.177 kW	0.5 %	5.8 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 312	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - j - 313	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Dveře - j - 313	0.093 kW	0.3 %	2.1 m2	44.3 W/m2
Stěna S7 - z -	0.159 kW	0.5 %	28.4 m2	5.6 W/m2
Okno - z - 317	0.190 kW	0.6 %	6.3 m2	30.2 W/m2
Okno - z - 319	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 319	0.181 kW	0.5 %	6.0 m2	30.2 W/m2
Stěna S5 - s -	0.069 kW	0.2 %	12.4 m2	5.6 W/m2
Okno - s - 323	0.091 kW	0.3 %	3.0 m2	30.2 W/m2
Okno - s - 324	0.123 kW	0.4 %	4.1 m2	30.2 W/m2

Dveře - s - 324	0.093 kW	0.3 %	2.1 m ²	44.3 W/m ²
Okno - j - 402	0.177 kW	0.5 %	5.8 m ²	30.2 W/m ²
Okno - v - 402	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 402	0.144 kW	0.4 %	31.6 m ²	4.5 W/m ²
Okno - j - 403	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Dveře - j - 403	0.093 kW	0.3 %	2.1 m ²	44.3 W/m ²
Střecha - 403	0.109 kW	0.3 %	23.9 m ²	4.6 W/m ²
Střecha - 404	0.010 kW	0.0 %	2.2 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 405	0.029 kW	0.1 %	5.6 m ²	5.1 W/m ²
Střecha - 406	0.050 kW	0.1 %	12.7 m ²	3.9 W/m ²
Okno - v - 407	0.190 kW	0.6 %	6.3 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 407	0.127 kW	0.4 %	28.0 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 408	0.018 kW	0.1 %	4.5 m ²	3.9 W/m ²
Okno - v - 409	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Okno - s - 409	0.181 kW	0.5 %	6.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 409	0.144 kW	0.4 %	31.6 m ²	4.5 W/m ²
Okno - j - 412	0.177 kW	0.5 %	5.8 m ²	30.2 W/m ²
Okno - z - 412	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 412	0.144 kW	0.4 %	31.6 m ²	4.5 W/m ²
Okno - j - 413	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Dveře - j - 413	0.093 kW	0.3 %	2.1 m ²	44.3 W/m ²
Střecha - 413	0.109 kW	0.3 %	23.9 m ²	4.6 W/m ²
Střecha - 414	0.010 kW	0.0 %	2.2 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 415	0.029 kW	0.1 %	5.6 m ²	5.1 W/m ²
Střecha - 416	0.050 kW	0.1 %	12.7 m ²	3.9 W/m ²
Okno - z - 417	0.190 kW	0.6 %	6.3 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 417	0.127 kW	0.4 %	28.0 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 418	0.018 kW	0.1 %	4.5 m ²	3.9 W/m ²
Okno - z - 419	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Okno - s - 419	0.181 kW	0.5 %	6.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 419	0.144 kW	0.4 %	31.6 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 420	0.015 kW	0.0 %	3.4 m ²	4.5 W/m ²
Střecha - 421	0.024 kW	0.1 %	6.1 m ²	3.9 W/m ²
Střecha - 422	0.025 kW	0.1 %	5.0 m ²	5.1 W/m ²
Okno - s - 423	0.091 kW	0.3 %	3.0 m ²	30.2 W/m ²
Střecha - 423	0.042 kW	0.1 %	9.3 m ²	4.5 W/m ²
Okno - s - 424	0.123 kW	0.4 %	4.1 m ²	30.2 W/m ²
Dveře - s - 424	0.093 kW	0.3 %	2.1 m ²	44.3 W/m ²
Střecha - 424	0.116 kW	0.3 %	25.6 m ²	4.6 W/m ²
Stěna S16 - j -	0.068 kW	0.2 %	13.3 m ²	5.1 W/m ²
Okno - v - 501	0.155 kW	0.5 %	6.0 m ²	25.9 W/m ²
Okno - z - 501	0.155 kW	0.5 %	6.0 m ²	25.9 W/m ²
Dveře - s - 501	0.151 kW	0.4 %	4.0 m ²	38.0 W/m ²
Střecha - 501	0.125 kW	0.4 %	32.0 m ²	3.9 W/m ²
Stěna S16 - z -	0.105 kW	0.3 %	20.6 m ²	5.1 W/m ²
Stěna S16 - s -	0.047 kW	0.1 %	9.3 m ²	5.1 W/m ²
Stěna S16 - v -	0.105 kW	0.3 %	20.6 m ²	5.1 W/m ²
Tepelné vazby	6.186 kW	18.3 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.23 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 16.73 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty :
- obestavěný objem $V_b = 4429.00 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 18.5 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -15.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2\text{,a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Q_t : 46696 kWh/a

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	47998 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	14159 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	31516 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	51303 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 11.58 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna):	329.8 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	1806.9 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em, N, 20}$:	0.50 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.18 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.5

Energetický štítek obálky budovy

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Novostavba multifunkčního domu
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Růžičkova 500/1, 674 01 Třebíč
Katastrální území a katastrální číslo	Třebíč, č.kat. 425/23
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Město Třebíč
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Město Třebíč
Adresa	Karlovo nám. 104/55
Telefon / E-mail	+420 568 896 245 / epodatelna@trebic.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 429,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 806,9 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,41 m ² /m ³
Typ budovy Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	bytová 0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Stěna S5 - sv -	99,3	0,16	()	1,04	16,6
Stěna S5 - sz -	68,1	0,16	()	1,04	11,4
Stěna S5 - jz -	67,7	0,16	()	1,04	11,3
Stěna S5 - jv -	67,7	0,16	()	1,04	11,3
Stěna S5 - z -	62,8	0,16	()	1,03	10,4
Stěna S5 - j -	50,8	0,16	()	1,04	8,5
Okno - s - 211	9,0	0,75	()	1,20	8,1
Okno - s - 123	9,0	0,75	()	1,20	8,1
Okno - s - 109	9,0	0,75	()	1,20	8,1
Zbylé konstrukce	1 363,5		()		236,0
Celkem	1 806,9				329,8

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	329,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,18
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,50
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	0,67
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,27

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,20
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,40
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,50)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,67
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	0,97
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,27
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,90

Klasifikace: A - velmi úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 10.10.2014

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Večeřa Jiří

IČ: 0123456

Zpracoval:

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Novostavba Multifunkčního domu Růžičkova 500/1, 674 01 Třebíč, kraj Vysočina				Hodnocení obálky budovy			
Celková podlahová plocha $A_c =$ m^2				stávající		doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,3</div><div>0,6</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně nehospodárná</div></div>				<div><div>0,27</div></div>		<div><div>1,00</div></div>	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$							

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.6

Výpočet potřeby tepla pro přípravu TV v zásobníku

(pro byty ve 3. a 4.NP)

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Požadavky na posouzení dle normy ČSN 06 0320 (2006)

Návrhový počet osob užívající objekt n_i : **20 osob**

Navrhovaný zásobníkový ohřívač: 2x **Regulus R2BC 500**
(objem 500 l)

Stanovení potřeby teplé vody:

Stanoveno celkově pro:

- mytí osob
- mytí nádobí
- úklid

Mytí osob:

$$V_d' = n_d * U_3 * t_d * p_d \quad [m^3] \quad (1)$$

veličina	n_d	*	U_3	*	t_d	*	p_d	=	V_d'
[jednotka]	[-]		$\left[\frac{m^3}{hod} \right]$		[hod]		[-]		$[m^3]$
- umyvadlo	3,0		0,14		0,014		1,00		0,006
- vana	0,3		0,47		0,085		1,00		0,012
Σ									0,018

kde:

n_d	-	počet dávek	$[-]$
		(ČSN 06 0320 - Tab. C.4)	
U_3	-	objemový průtok teplé vody o teplotě $\theta_3 = 55,0^\circ C$	$\left[\frac{m^3}{hod} \right]$
		(ČSN 06 0320 - Tab. C.1)	
t_d	-	doba dávky	$[hod]$
		(ČSN 06 0320 - Tab. C.2)	
p_d	-	součinitel prodloužení doby dávky	$[-]$
		(ČSN 06 0320 - Tab. C.3)	
		charakterizujeme: čistý provoz	
V_d'	-	objem dávky z 1 instalovaného zařízení	$[m^3]$

Počet instalovaných zařízení:

$$V_d = pk * V_d' \quad [m^3] \quad (2)$$

$$V_0' = n_i * V_d \quad [m^3] \quad (3)$$

veličina	pk	*	V_d'	=	V_d	*	n_i	=	V_0'
[jednotka]	[ks]		[m^3]		[m^3]		[ks]		[m^3]

- umyvadlo	12		0,006		0,071		20		1,411
- vana	6		0,012		0,072		20		1,438

Σ					0,142				2,849
----------	--	--	--	--	-------	--	--	--	-------

$$V_{0-1} = n_i * \Sigma V_d \quad [m^3] \quad (4)$$

$$V_{0-1} = 20 * 0,142 \quad [m^3]$$

$$V_{0-1} = 2,849 \quad [m^3]$$

kde:

pk	-	počet jednotlivých druhů instalovaných zařízení	[ks]
V_d'	-	objem dávky z 1 instalovaného zařízení	[m^3]
V_d	-	objem dávky instalovaných zařízení	[m^3]
V_0	-	potřeba teplé vody pro mytí osob z daného zařízení	[m^3]
V_{0-1}	-	potřeba teplé vody pro mytí osob	[m^3]
n_i	-	počet osob užívajících objekt	[ks]

Mytí nádobí:

$$V_j = n_j * V_d \quad [m^3] \quad (5)$$

Modelový stav počtu jídel pro 5 osob:

(vaření + výdej jídel)

- snídaně 14x
- svačina 8x
- oběd 8x
- svačina 10x
- večeře 20x

$$n_j = 60 \quad [ks]$$

Potřeba teplé vody na mytí nádobí:

$$V_j = n_j * V_d \quad [m^3]$$

$$V_j = 60 * 0,002 \quad [m^3]$$

$$V_j = 0,120 \quad [m^3]$$

kde:

$$V_d \quad - \quad \text{objem dávky} \quad [m^3]$$

(ČSN 06 0320 - Tab. C.2)

$$n_j \quad - \quad \text{počet jídel} \quad [ks]$$

$$V_j \quad - \quad \text{potřeba teplé vody pro mytí nádobí} \quad [m^3]$$

Potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlah:

$$V_u = n_u * V_d \quad [m^3] \quad (6)$$

$$V_u = 44 * 0,02 \quad [m^3]$$

$$V_u = 0,880 \quad [m^3]$$

kde:

$$V_u \quad - \quad \text{potřeba teplé vody pro mytí nádobí} \quad [m^3]$$

$$n_u \quad - \quad \text{počet ploch} \quad [ks]$$

$$V_d \quad - \quad \text{objem dávky} \quad [m^3]$$

(ČSN 06 0320 - Tab. C.2)

Celková potřeba teplé vody:

$$V_{2P-1} = V_{0-1} + V_j + V_u \quad [m^3] \quad (7)$$

$$V_{2P-1} = 2,849 + 0,120 + 0,880 \quad [m^3]$$

$$V_{2P-1} = 3,849 \quad [m^3]$$

kde:

$$V_{2P-1} \quad - \quad \text{celková potřeba teplé vody} \quad [m^3]$$

$$V_{0-1} \quad - \quad \text{potřeba teplé vody pro mytí osob} \quad [m^3]$$

$$V_j \quad - \quad \text{potřeba teplé vody pro mytí nádobí} \quad [m^3]$$

$$V_u \quad - \quad \text{potřeba teplé vody pro mytí nádobí} \quad [m^3]$$

Hodnota potřeby teplé vody pro 1 osobu na den:

(ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování – Tabulka C.4, str. 20)

$$V_{2P} = 0,082 \quad [m^3]$$

Potřeba vody pro počet osob užívajících objekt:

$$V_{2P-2} = n_i * V_{2P} \quad [m^3] \quad (8)$$

$$V_{2P-2} = 20 * 0,082 \quad [m^3]$$

$$V_{2P-2} = 1,640 \quad [m^3]$$

kde:

$$V_{2P-2} \quad - \quad \text{celková potřeba teplé vody} \quad [m^3]$$

$$n_i \quad - \quad \text{počet osob užívajících objekt} \quad [ks]$$

Porovnání jednotlivých způsobů výpočtu celkové potřeby vody:

$$V_{2P-1} = 3,849 \quad [m^3]$$

$$V_{2P-2} = 1,640 \quad [m^3]$$

Výpočet č. 1 - pro vyšší hodnotu spotřeby teplé vody:

$$V_{2P} = 3,849 \quad [m^3]$$

Teoretické teplo odebrané z ohříváče:

$$Q_{2t} = c * V_{2P} * (\theta_2 - \theta_1) \quad [kWh] \quad (9)$$

$$Q_{2t} = 1,163 * 3,849 * (55 - 10) \quad [kWh]$$

$$Q_{2t} = 201,437 \quad [kWh]$$

kde:

$$Q_{2t} \quad - \quad \text{teoretické teplo odebrané z ohříváče} \quad [kWh]$$

$$c \quad - \quad \text{měrná tepelná kapacita vody} = 1,163 \quad \left[\frac{kWh}{m^3 * K} \right]$$

$$V_{2P} \quad - \quad \text{celková potřeba teplé vody} \quad [m^3]$$

$$\theta_1 \quad - \quad \text{teplota studené vody} = 10,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad [^\circ\text{C}]$$

$$\theta_2 \quad - \quad \text{teplota teplé vody na výtoku} = 55,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad [^\circ\text{C}]$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody:

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z \quad [kWh] \quad (10)$$

$$Q_{2z} = 201,437 * 0,15 \quad [kWh]$$

$$Q_{2z} = 30,216 \quad [kWh]$$

kde:

Q_{2z} - teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody [kWh]

Q_{2t} - teoretické teplo odebrané z ohříváče [kWh]

z - součinitel tepelných ztrát = 0,15 [-]

Potřeba tepla odebraného z ohříváče v teplé vodě:

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad [kWh] \quad (11)$$

$$Q_{2P} = 201,437 + 30,216 \quad [kWh]$$

$$Q_{2P} = 231,653 \quad [kWh]$$

kde:

Q_{2P} - potřeba tepla odebraného z ohříváče v teplé vodě [kWh]

Q_{2z} - teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody [kWh]

Q_{2t} - teoretické teplo odebrané z ohříváče [kWh]

Teplo dodané ohříváčem do teplé vody se musí rovnat teplu odebranému z ohříváče v teplé vodě, proto:

$$Q_{1P} = Q_{2P} \quad [kWh] \quad (12)$$

$$Q_{1P} = 231,653 \quad [kWh]$$

Odběry tepla v době od:

5:00 – 17:00	30%	$Q_{2t} = 0,30 * 201,437 = 60,431$	[kWh]	(13)
17:00 – 20:00	50%	$Q_{2t} = 0,50 * 201,437 = 100,719$	[kWh]	
20:00 – 24:00	20%	$Q_{2t} = 0,20 * 201,437 = 40,287$	[kWh]	

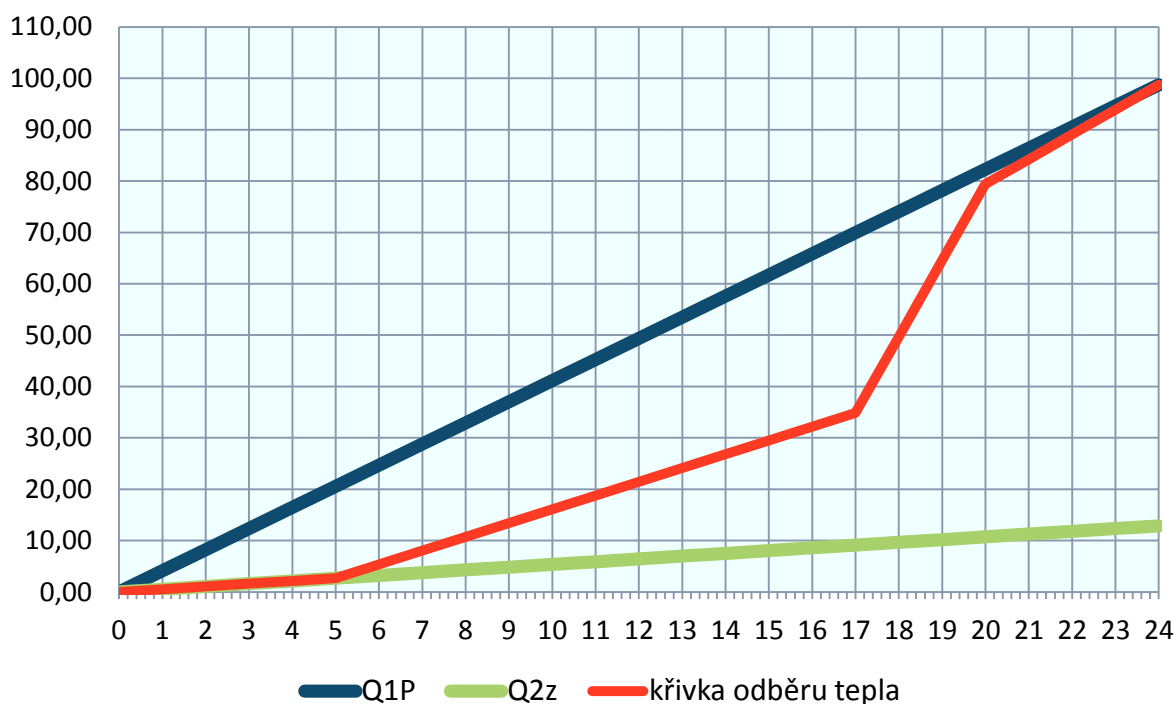
kde:

Q_{2t} - teoretické teplo odebrané z ohřívače [kWh]

Stanovení maximální pořadnice mezi křivkou odběru tepla a křivkou dodaného tepla

$$Q_{1P} = Q_{2P} :$$

(podrobněji viz. Tabulka č. 1)

Graf č. 1 – Stanovení největšího možného rozdílu mezi $Q_{1P} = Q_{2P}$ a křivkou odběru tepla**Dodávka a odběry tepla při ohřevu vody**

Tabulka č. 1 – Stanovení největšího možného rozdílu mezi $Q_{1P} = Q_{2P}$ a křivkou odběru tepla

hodina	Q _{1P}	Q _{2z}	křivka odběru tepla	Q _{2t}	ΔQ _{max}
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	9,652	1,259	1,259	3,555	8,393
2	19,304	2,518	2,518	7,110	16,786
3	28,957	3,777	3,777	10,664	25,180
4	38,609	5,036	5,036	14,219	33,573
5	48,261	6,295	6,295	17,774	41,966
6	57,913	7,554	12,590	21,329	45,323
7	67,565	8,813	18,885	24,883	48,681
8	77,218	10,072	25,180	28,438	52,038
9	86,870	11,331	31,475	31,993	55,395
10	96,522	12,590	37,770	35,548	58,753
11	106,174	13,849	44,064	39,103	62,110
12	115,827	15,108	50,359	42,657	65,467
13	125,479	16,367	56,654	46,212	68,824
14	135,131	17,626	62,949	49,767	72,182
15	144,783	18,885	69,244	53,322	75,539
16	154,435	20,144	75,539	56,876	78,896
17	164,088	21,403	81,834	60,431	82,254
18	173,740	22,662	116,666	94,004	57,074
19	183,392	23,921	151,498	127,577	31,894
20	193,044	25,180	186,330	161,150	6,715
21	202,696	26,439	197,660	171,222	5,036
22	212,349	27,698	208,991	181,294	3,357
23	222,001	28,957	220,322	191,366	1,679
24	231,653	30,216	231,653	201,437	0,000
ΔQ_{max} [kWh] =					82,254

Stanovení objemu zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c * (\theta_2 - \theta_1)} \quad [m^3] \quad (14)$$

$$V_z = \frac{82,254}{1,163 * (55 - 10)} \quad [m^3]$$

$$V_z = 1,572 \quad [m^3]$$

kde:

V_z	-	minimální objem zásobníku teplé vody	$[m^3]$
ΔQ_{\max}	-	maximální pořadnice mezi odběrem a dodávkou tepla	$[kWh]$
c	-	měrná tepelná kapacita vody = 1,163	$\left[\frac{kWh}{m^3 * K} \right]$
θ_1	-	teplota studené vody = 10,0 °C	$[^{\circ}C]$
θ_2	-	teplota teplé vody na výtoku = 55,0 °C	$[^{\circ}C]$

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody:

$$\Phi_{1n} = \frac{Q_{1P}}{t_p} \quad [kW] \quad (15)$$

$$\Phi_{1n} = \frac{231,653}{24} \quad [kW]$$

$$\Phi_{1n} = 9,652 \quad [kW]$$

kde:

Φ_{1n}	-	jmenovitý tepelný výkon ohřevu	$[kW]$
Q_{1P}	-	teplo dodané ohříváčem do teplé vody	$[kWh]$
t_p	-	perioda = 24 hodin	$[hod]$

Protokol o výstupech:

(Program Microsoft Office Excel 2007)

Výpočet potřeby tepla k přípravě teplé vody v zásobníku TV

Vypracoval: Bc. VEČEŘA Jiří, VN2TZB01

volitelná data

Příprava teplé vody pro 3. a 4.NP: Byty**Počet osob užívajících objekt:**

ni =	20	osob
------	-----------	------

Potřeba teplé vody:**Mytí osob:**

Veličina	nd	U ₃	td	pd	V _{d'}	pk	V _d	V _{o-1}
Jednotka	(-)	(m ³ .hod ⁻¹)	(hod)	(-)	(m ³)	(ks)	(m ³)	(m ³)
Druh								
Umyvadlo	3,000	0,140	0,014	1,000	0,006	12	0,071	1,411
Vana	0,300	0,470	0,085	1,000	0,012	6	0,072	1,438
Celkem					0,018		0,142	2,849

Mytí nádobí:**Počet jídel:**

Veličina	n _j	V _j
Jednotka	(ks)	(m ³)
vaření + výdej jídla:		0,002
Snídaně	14	0,028
Svačina	8	0,016
Oběd	8	0,016
Svačina	10	0,020
Večeře	20	0,040
Celkem	60	0,120

Potřeba teplé vody pro úklid a pro mytí podlah:

Veličina	n_u	V_d	V_u
Jednotka	(ks)	(m ³)	(m ³)
Počet ploch:	44	0,020	0,880

Celková potřeba teplé vody:

V_{2P-1}	V_{0-1}	V_j	V_u
(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
3,849	2,849	0,120	0,880

Hodnota potřeby teplé vody pro 1 osobu na den:

$V_{2P-2} =$	0,082	(m ³)
--------------	-------	-------------------

Potřeba vody pro počet osob užívajících objekt:

$V_{2P-2} =$	1,640	(m ³)
--------------	-------	-------------------

Výběr potřeby teplé vody:

$V_{2P-1} =$	3,849	(m ³)
$V_{2P-2} =$	1,640	(m ³)
Průměr =	2,745	(m ³)
$V_p =$	3,849	(m ³)

Teoretické teplo odebrané z ohřívače:Teplota vstupní studené vody:

$\theta_1 =$	10,0	(°C)
--------------	------	------

Teplota teplé vody na výtok:

$\theta_2 =$	55,0	(°C)
--------------	------	------

$Q_{2t} =$	201,437	(kWh)
------------	---------	-------

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody:Součinitel tepelných ztrát:

$z =$	0,15	(-)
$Q_{2z} =$	30,216	(kWh)

Potřeba tepla odebraného z ohřivače v teplé vodě:

$Q_{2P} =$	231,653	(kWh)
------------	---------	-------

Teplo dodané ohřivačem do teplé vody se musí rovnat teplu odebranému v teplé vodě:

$Q_{1P} = Q_{2P} =$	231,653	(kWh)
---------------------	---------	-------

Odběry tepla z ohřivače v časových úsecích:

Období:	Odběr:	Q_{2t}	Jednotka:
	(%)		
5:00 - 17:00	30	60,431	(kWh)
17:00 - 20:00	50	100,719	(kWh)
20:00 - 24:00	20	40,287	(kWh)
Celkem		201,437	(kWh)

Stanovení objemu zásobníku:

$V_z =$	1,572	(m ³)
---------	-------	-------------------

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody:Časová perioda:

$t_p =$	24	(hod)
---------	----	-------

$\phi_{1n} =$	9,652	(kW)
---------------	-------	------

konec

Výpočet č. 2 - pro stanovenou spotřebu teplé vody:

$$V_{2P} = 1,640 \quad [m^3]$$

Teoretické teplo odebrané z ohříváče:

$$Q_{2t} = c * V_{2P} * (\theta_2 - \theta_1) \quad [kWh]$$

$$Q_{2t} = 1,163 * 1,640 * (55 - 10) \quad [kWh]$$

$$Q_{2t} = 85,829 \quad [kWh]$$

kde:

$$Q_{2t} \quad - \quad \text{teoretické teplo odebrané z ohříváče} \quad [kWh]$$

$$c \quad - \quad \text{měrná tepelná kapacita vody} = 1,163 \quad \left[\frac{kWh}{m^3 * K} \right]$$

$$V_{2P} \quad - \quad \text{celková potřeba teplé vody} \quad [m^3]$$

$$\theta_1 \quad - \quad \text{teplota studené vody} = 10,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad [^\circ\text{C}]$$

$$\theta_2 \quad - \quad \text{teplota teplé vody na výtoku} = 55,0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad [^\circ\text{C}]$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody:

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z \quad [kWh]$$

$$Q_{2z} = 85,829 * 0,15 \quad [kWh]$$

$$Q_{2z} = 12,874 \quad [kWh]$$

kde:

Q_{2z} - teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody [kWh]

Q_{2t} - teoretické teplo odebrané z ohříváče [kWh]

z - součinitel tepelných ztrát = 0,15 [-]

Potřeba tepla odebraného z ohříváče v teplé vodě:

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad [kWh]$$

$$Q_{2P} = 85,829 + 12,874 \quad [kWh]$$

$$Q_{2P} = 98,704 \quad [kWh]$$

kde:

Q_{2P} - potřeba tepla odebraného z ohříváče v teplé vodě [kWh]

Q_{2z} - teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody [kWh]

Q_{2t} - teoretické teplo odebrané z ohříváče [kWh]

Teplo dodané ohříváčem do teplé vody se musí rovnat teplu odebranému z ohříváče v teplé vodě, proto:

$$Q_{1P} = Q_{2P} \quad [kWh]$$

$$Q_{1P} = 98,704 \quad [kWh]$$

Odběry tepla v době od:

5:00 – 17:00	30%	$Q_{2t} = 0,30 * 85,829 = 25,749$	[kWh]
17:00 – 20:00	50%	$Q_{2t} = 0,50 * 85,829 = 42,915$	[kWh]
20:00 – 24:00	20%	$Q_{2t} = 0,20 * 85,829 = 17,166$	[kWh]

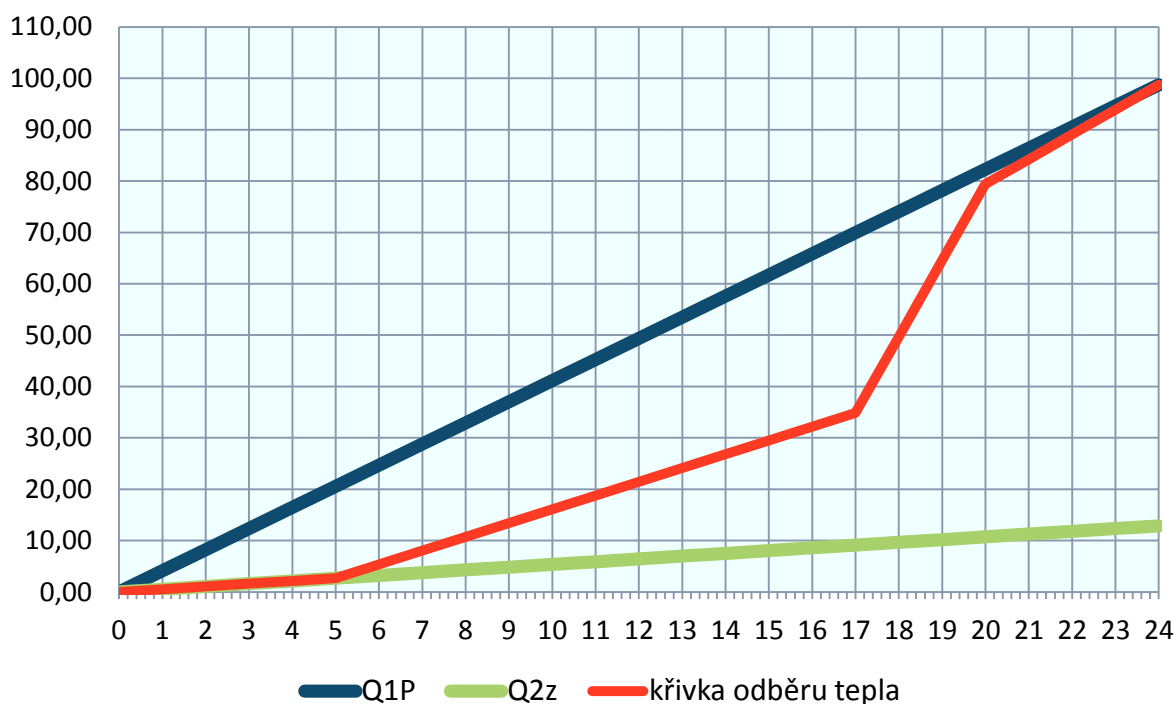
kde:

Q_{2t} - teoretické teplo odebrané z ohřívače [kWh]

Stanovení maximální pořadnice mezi křivkou odběru tepla a křivkou dodaného tepla

$$Q_{1P} = Q_{2P} :$$

(podrobněji viz. Tabulka č. 2)

Graf č. 2 – Stanovení největšího možného rozdílu mezi $Q_{1P} = Q_{2P}$ a křivkou odběru tepla**Dodávka a odběry tepla při ohřevu vody**

Tabulka č. 2 – Stanovení největšího možného rozdílu mezi $Q_{1P} = Q_{2P}$ a křivkou odběru tepla

hodina	Q_{1P}	Q_{2z}	křivka odběru tepla	Q_{2t}	ΔQ_{\max}
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	4,113	0,536	0,536	1,515	3,576
2	8,225	1,073	1,073	3,029	7,152
3	12,338	1,609	1,609	4,544	10,729
4	16,451	2,146	2,146	6,059	14,305
5	20,563	2,682	2,682	7,573	17,881
6	24,676	3,219	5,364	9,088	19,312
7	28,789	3,755	8,047	10,602	20,742
8	32,901	4,291	10,729	12,117	22,173
9	37,014	4,828	13,411	13,632	23,603
10	41,127	5,364	16,093	15,146	25,034
11	45,239	5,901	18,775	16,661	26,464
12	49,352	6,437	21,457	18,176	27,895
13	53,465	6,974	24,140	19,690	29,325
14	57,577	7,510	26,822	21,205	30,756
15	61,690	8,047	29,504	22,720	32,186
16	65,803	8,583	32,186	24,234	33,617
17	69,915	9,119	34,868	25,749	35,047
18	74,028	9,656	49,710	40,054	24,318
19	78,141	10,192	64,551	54,359	13,590
20	82,253	10,729	79,392	68,664	2,861
21	86,366	11,265	84,220	72,955	2,146
22	90,478	11,802	89,048	77,246	1,430
23	94,591	12,338	93,876	81,538	0,715
24	98,704	12,874	98,704	85,829	0,000
ΔQ_{\max} [kWh] =				35,047	

Stanovení objemu zásobníku:

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c * (\theta_2 - \theta_1)} \quad [m^3]$$

$$V_z = \frac{35,047}{1,163 * (55 - 10)} \quad [m^3]$$

$$V_z = 0,670 \quad [m^3]$$

kde:

V_z	-	minimální objem zásobníku teplé vody	$[m^3]$
ΔQ_{\max}	-	maximální pořadnice mezi odběrem a dodávkou tepla	$[kWh]$
c	-	měrná tepelná kapacita vody = 1,163	$\left[\frac{kWh}{m^3 * K} \right]$
θ_1	-	teplota studené vody = 10,0 °C	$[^{\circ}C]$
θ_2	-	teplota teplé vody na výtoku = 55,0 °C	$[^{\circ}C]$

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody:

$$\Phi_{1n} = \frac{Q_{1P}}{t_p} \quad [kW]$$

$$\Phi_{1n} = \frac{98,704}{24} \quad [kW]$$

$$\Phi_{1n} = 4,113 \quad [kW]$$

kde:

Φ_{1n}	-	jmenovitý tepelný výkon ohřevu	$[kW]$
Q_{1P}	-	teplo dodané ohříváčem do teplé vody	$[kWh]$
t_p	-	perioda = 24 hodin	$[hod]$

Protokol o výstupech:

(Program Microsoft Office Excel 2007)

Výpočet potřeby tepla k přípravě teplé vody v zásobníku TV

Vypracoval: Bc. VEČEŘA Jiří, VN2TZB01	volitelná data
---------------------------------------	----------------

Příprava teplé vody pro 3. a 4.NP: Byty**Počet osob užívajících objekt:**

ni =	20	osob
------	----	------

Potřeba teplé vody:**Mytí osob:**

Veličina	nd	U ₃	t _d	p _d	V _{d'}	p _k	V _d	V _{o-1}
Jednotka	(-)	(m ³ .hod ⁻¹)	(hod)	(-)	(m ³)	(ks)	(m ³)	(m ³)
Druh								
Umyvadlo	3,000	0,140	0,014	1,000	0,006	12	0,071	1,411
Vana	0,300	0,470	0,085	1,000	0,012	6	0,072	1,438
Celkem					0,018		0,142	2,849

Mytí nádobí:**Počet jídel:**

Veličina	n _j	V _j
Jednotka	(ks)	(m ³)
vaření + výdej jídla:		0,002
Snídaně	14	0,028
Svačina	8	0,016
Oběd	8	0,016
Svačina	10	0,020
Večeře	20	0,040
Celkem	60	0,120

Potřeba teplé vody pro úklid a pro mytí podlah:

Veličina	n_u	V_d	V_u
Jednotka	(ks)	(m^3)	(m^3)
Počet ploch:	44	0,020	0,880

Celková potřeba teplé vody:

V_{2P-1}	V_{0-1}	V_j	V_u
(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m^3)
3,849	2,849	0,120	0,880

Hodnota potřeby teplé vody pro 1 osobu na den:

$V_{2P-2} =$	0,082	(m^3)
--------------	-------	-----------

Potřeba vody pro počet osob užívajících objekt:

$V_{2P-2} =$	1,640	(m^3)
--------------	-------	-----------

Výběr potřeby teplé vody:

$V_{2P-1} =$	3,849	(m^3)
$V_{2P-2} =$	1,640	(m^3)
Průměr =	2,745	(m^3)
$V_p =$	1,640	(m^3)

Teoretické teplo odebrané z ohříváče:Teplota vstupní studené vody:

$\theta_1 =$	10,0	(°C)
--------------	------	------

Teplota teplé vody na výtok:

$\theta_2 =$	55,0	(°C)
--------------	------	------

$Q_{2t} =$	85,829	(kWh)
------------	--------	-------

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci teplé vody:Součinitel tepelných ztrát:

$z =$	0,15	(-)
$Q_{2z} =$	12,874	(kWh)

Potřeba tepla odebraného z ohřivače v teplé vodě:

$Q_{2P} =$	98,704	(kWh)
------------	--------	-------

Teplo dodané ohřivačem do teplé vody se musí rovnat teplu odebranému v teplé vodě:

$Q_{1P} = Q_{2P} =$	98,704	(kWh)
---------------------	--------	-------

Odběry tepla z ohřivače v časových úsecích:

Období:	Odběr:	Q_{2t}	Jednotka:
	(%)		
5:00 - 17:00	30	25,749	(kWh)
17:00 - 20:00	50	42,915	(kWh)
20:00 - 24:00	20	17,166	(kWh)
Celkem		85,829	(kWh)

Stanovení objemu zásobníku:

$V_z =$	0,670	(m ³)
---------	-------	-------------------

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody:Časová perioda:

$t_p =$	24	(hod)
---------	----	-------

$\phi_{1n} =$	4,113	(kW)
---------------	-------	------

konec

Vyhodnocení výsledků a stanovení objemu zásobníku na přípravu teplé vody:**Výpočet č.1**

$$Q_{1P} = 231,653 \quad [kWh]$$

$$V_z = 1,572 \quad [m^3]$$

$$\Phi_{1n} = 9,652 \quad [kW]$$

Výpočet č.2

$$Q_{1P} = 98,704 \quad [kWh]$$

$$V_z = 0,670 \quad [m^3]$$

$$\Phi_{1n} = 4,113 \quad [kW]$$

kde:

$$Q_{1P} \quad - \quad \text{teplo dodané ohřivačem do teplé vody} \quad [kWh]$$

$$V_z \quad - \quad \text{minimální objem zásobníku teplé vody} \quad [m^3]$$

$$\Phi_{1n} \quad - \quad \text{jmenovitý tepelný výkon ohřevu} \quad [kW]$$

Navržený zásobník pro přípravu teplé vody:**2x Regulus R2BC 500 (objem 500 l)****Odůvodnění:**

Dle vypočtených parametrů, kdy minimální objem teplé vody je mezi 670 a 1572 litry, necháme navrhnutý objem 2 zásobníků (1000 litrů) za vyhovující. Stanovená minimální horní hranice spotřeby teplé vody (1572 litrů) je předimenzovaná modelovým provozem a pravděpodobnost nedostatku teplé vody je minimální.

Hodnocení:

Navržený zásobník teplé vody:

2x Regulus R2BC 500 (objem 500 l)**>> V Y H O V U J E <<**

Výpočet potřeby tepla pro 2x 500 litrový zásobník teplé vody:

kde:

$$x1 = ??? \quad [kW]$$

(hledaná potřeba tepla pro přípravu teplé vody)

$$y1 = 1,000 \quad [m^3]$$

(navrhnutý objem zásobníku)

$$x2 = 4,113 \quad [kW]$$

$$y2 = 0,670 \quad [m^3]$$

Výpočet:

$$x1 : y1 = x2 : y2 \quad [kW] \quad (16)$$

$$x1 = \frac{x2 * y1}{y2} \quad [kW]$$

$$x1 = \frac{4,113 * 1,000}{0,670} \quad [kW]$$

$$x1 = 6,139 \quad [kW]$$

Navrhnuté zásobníky o kapacitě 2x 500 litrů bude potřebovat 6,139 kW na přípravu teplé vody.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.7

Výpočet potřeby elektrické energie pro přípravu TV průtokovým ohřívačem

(pro obchody a kanceláře v 1. a 2.NP)

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Požadavky na posouzení dle normy ČSN 06 0320 (2006)

Počet instalovaných odběrných zařízení:

Podlaží: 1.NP

- Průtokový ohřívač pro místnosti: 106 a 107 2x umyvadlo
- Průtokový ohřívač pro místnosti: 120 a 121 2x umyvadlo
- Průtokový ohřívač pro místnost: 110 1x umyvadlo
- Průtokový ohřívač pro místnost: 113 1x baterie k výlevce (= umyvadlo)

Podlaží: 2.NP

- Průtokový ohřívač pro místnosti: 204 a 205 2x umyvadlo
- Průtokový ohřívač pro místnosti: 219 a 220 2x umyvadlo
- Průtokový ohřívač pro místnost: 215 1x baterie k výlevce (= umyvadlo)

Tepelný výkon přítoku jednoho výtakového zařízení:

- Umyvadlo: 7,300 [kW]

(dle Přílohy C, Tabulky C.1, normy)

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody (1x umyvadlo):

$$\Phi_{1n} = \sum (n_v \cdot q_v) \cdot s \quad [kW] \quad (1)$$

$$\Phi_{1n} = (1,7,3) \cdot 1,0 \quad [kW]$$

$$\Phi_{1n} = 7,300 \quad [kW]$$

Stanovení tepelného výkonu pro ohřev vody (2x umyvadlo):

$$\Phi_{1n} = \sum (n_v \cdot q_v) \cdot s \quad [kW]$$

$$\Phi_{1n} = (2,7,3) \cdot 1,0 \quad [kW]$$

$$\Phi_{1n} = 14,600 \quad [kW]$$

kde:

$$\Phi_{1n} \quad - \quad \text{jmenovitý tepelný výkon ohřevu} \quad [kW]$$

$$n_v \quad - \quad \text{počet výtokových zařízení} \quad [ks]$$

$$q_v \quad - \quad \text{tepelný výkon přítoku jednoho výtokového zařízení} \quad [hod]$$

$$s \quad - \quad \text{součinitel současnosti, volím } s = 1,0 \quad [-]$$

Navržený průtokový ohříváč pro přípravu teplé vody:

4x HAKL 3K 3150 (výkon 15,0 kW)

3x HAKL 3K 3090 (výkon 9,0 kW)

Odůvodnění:

Pro malou uvažovanou spotřebu teplé vody v 1. a 2.NP jsou navrženy průtokové ohříváče o výkonech 9,0 a 15,0 kW.

Hodnocení:

Navržené průtokové ohřívače teplé vody:

HAKL 3K 3150 (výkon 15,0 kW)

HAKL 3K 3090 (výkon 9,0 kW)

>> V Y H O V U J Í <<

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.8

Návrh a výpočet solárních kolektorů

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Vstupní parametry:

- Teplota studené vody: $t_1 = 10,0$ °C
- Teplota TV (požadavek): $t_2 = 55,0$ °C
- Měrná tepelná kapacita vody: $c = 4,186$ kJ.kg⁻¹.K⁻¹

Výpočet potřeby tepla za den pro stanovený počet osob:

(data stanovena v Příloze č.6)

Potřebný výkon pro ohřev teplé vody:

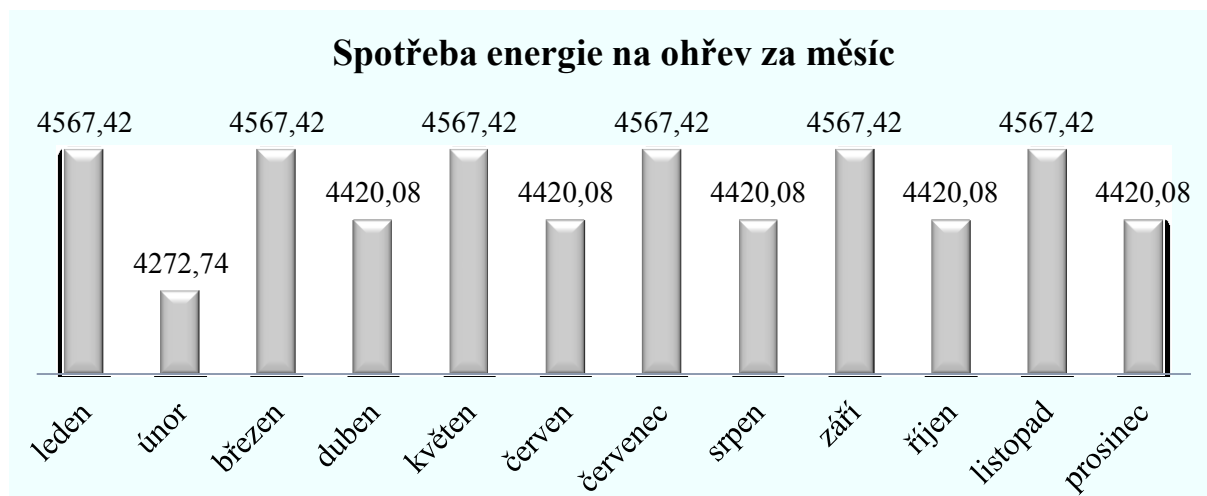
$$Q = 6,139 \text{ kW} \cdot 24 \text{ hod}$$

$$Q = 147,336 \text{ kWh}$$

Tab. č.1 – Přehled jednotlivých spotřeb energie pro ohřev TV

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka	Celkem	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	kWh		
Spotřeba energie na ohřev za den	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	147,34	kWh		
Počet dní	31	29	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	dni	365	dni
Spotřeba energie na ohřev za měsíc	4567,42	4272,74	4567,42	4420,08	4567,42	4420,08	4567,42	4420,08	4567,42	4420,08	4567,42	4420,08	kWh	53,778	MWh

Graf č.1 – Spotřeba vody v jednotlivých měsících



Stanovení množství skutečného slunečního záření dopadajícího na plochu dané orientace

Teoreticky možná energie dopadající za den na různě skloněné plochy

Azimutový úhel osluněné plochy: $\pm 0^\circ$

Úhel sklonu osluněné plochy: 45°

Tab. č. 2 – Teoretická energie dopadající za den na různě skloněné plochy

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
$Q_{s, \text{den, teor.}}$	3,40	4,96	6,70	8,06	9,42	9,64	9,42	8,06	6,70	4,96	3,40	2,70	kWh.m ⁻²

Měrná doba slunečního svitu

Lokalita: Brno (nejblíže Třebíči)

Tab. č.3 – Měrná doba slunečního svitu

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
$\tau_{\text{relativní}}$	0,18	0,31	0,38	0,39	0,48	0,53	0,56	0,53	0,50	0,37	0,23	0,12	

$$\tau_{\text{relativní}} = \tau_{\text{skut.}} / \tau_{\text{teor.}}$$

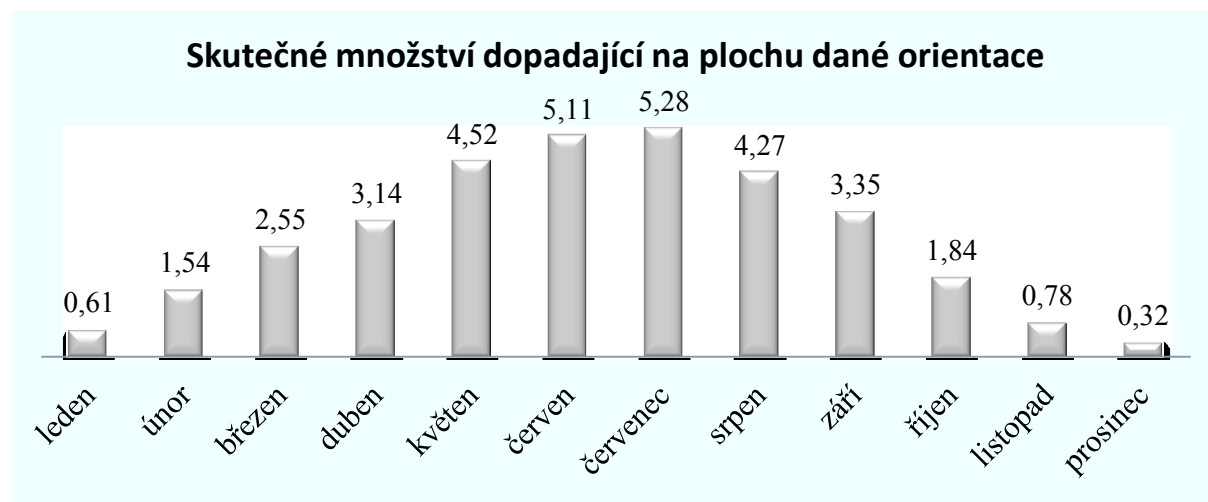
$$Q_{s, \text{ den, skut.}} = \tau_{\text{relativní}} \cdot Q_{s, \text{ den, teor.}}$$

Skutečné množství dopadající na plochu dané orientace

Tab. č.4 – Skutečné množství dopadající energie na plochu

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
$Q_{s, \text{ den, skut.}}$	0,61	1,54	2,55	3,14	4,52	5,11	5,28	4,27	3,35	1,84	0,78	0,32	kWh.m ⁻²

Graf č.2 – Skutečné množství energie dopadající na plochu



Průměrná intenzita záření

$$G_{\text{prům.}} = Q_{\text{s, den, teor.}} / \tau_{\text{teor.}}$$

Teoretická doba slunečního svitu

Tab. č. 5 – Teoretická doba slunečního svitu

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
$\tau_{\text{teor.}}$	8,26	10,12	12,00	13,90	15,70	16,34	15,70	13,90	12,00	10,12	8,26	7,85	

Tab. č.6 – Průměrná intenzita záření

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
$G_{\text{prům.}}$	0,41	0,49	0,56	0,58	0,60	0,59	0,60	0,58	0,56	0,49	0,41	0,34	kW.m ⁻²

Volba slunečního kolektoru – stanovení rovnice účinnostní charakteristiky

Obr. č.1 – Plochý sluneční kolektor Regulus KPS11+



Vstupní parametry:

Okamžitá účinnost kolektoru:	$\mu_0 =$	0,79	
Součinitel prostupu tepla přední stranou kolektoru:	$a_1 =$	3,48	$\text{W.m}^2.\text{K}$
Součinitel prostupu tepla zadní stranou kolektoru:	$a_2 =$	0,0056	$\text{W.m}^2.\text{K}$
Teplota vstupní vody:	$t_1 =$	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Teplota výstupní vody:	$t_2 =$	55,0	$^{\circ}\text{C}$

Výpočet střední teploty vody:

$$t_{\text{stř}} = (t_1 + t_2) / 2$$

$$t_{\text{stř}} = (10 + 55) / 2$$

$$\underline{t_{\text{stř}} = 32,5^{\circ}\text{C}}$$

Rovnice účinnostní charakteristiky slunečního kolektoru

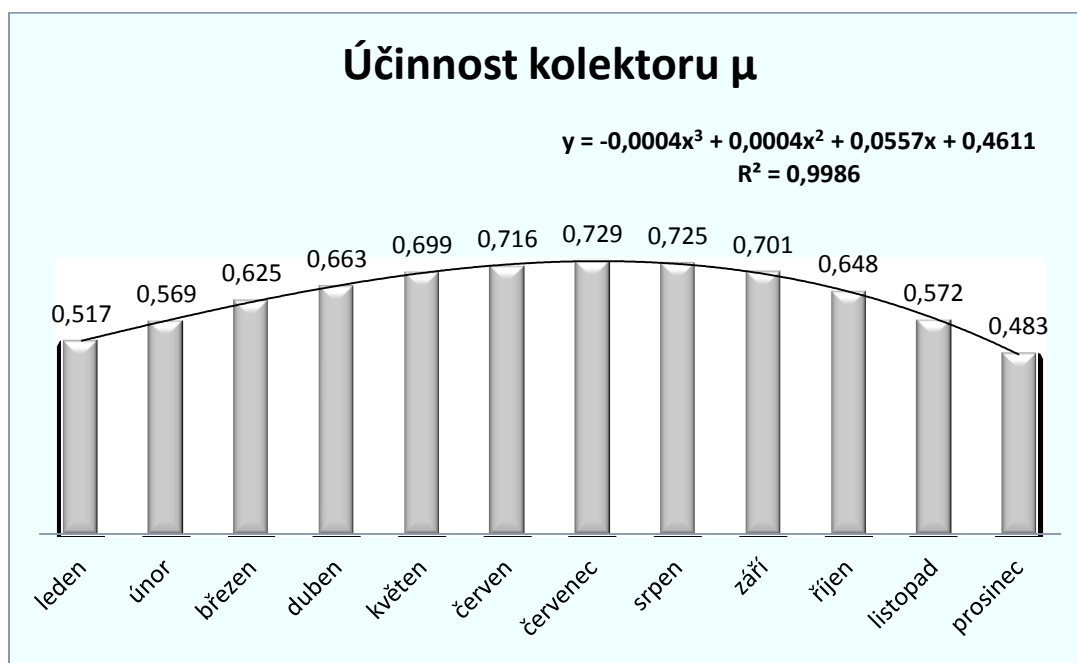
$$\mu = \mu_0 - (a_1 \cdot (t_{\text{stř}} + t_e)) / G_{\text{prům.}} - (a_2 \cdot (t_{\text{stř}} + t_e)^2) / G_{\text{prům.}}$$

Stanovení průměrné účinnosti kolektoru v jednotlivých měsících

Tab. č.7 – průměrné účinnosti kolektoru v závislosti na účinnostní charakteristice

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
Střední teplota v době sluneč. svitu t_e	1,700	2,800	7,000	12,000	17,200	20,200	22,100	21,800	18,500	13,100	7,700	3,500	°C
Účinnost kolektoru μ	0,517	0,569	0,625	0,663	0,699	0,716	0,729	0,725	0,701	0,648	0,572	0,483	

Graf č.3 – Průměrná účinnost kolektoru



Stanovení měrného tepelného zisku z kolektoru

$$Q_{t, \text{den}} = \mu \cdot Q_{s, \text{den, skut.}}$$

$$Q_{t, \text{měsíc}} = \mu \cdot Q_{s, \text{den, skut.}} \cdot (\text{počet dní v měsíci})$$

Tab. č.8 – Měrný tepelný zisk z kolektoru

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jednotka
Název měsíce	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	
$Q_{t, \text{den}}$	0,316	0,875	1,590	2,084	3,161	3,658	3,844	3,096	2,348	1,189	0,447	0,156	
$Q_{t, \text{měsíc}}$	9,803	25,374	49,293	62,514	97,989	109,747	119,160	92,870	72,775	35,674	13,866	4,694	kWh.m ⁻²

Návrh měsíce s rovnovážnou energetickou bilancí

Volíme: **duben**

Návrh počtu m² kolektorové plochy

Ohřev vody bude v poměru 100% pokrytí v měsíci dubnu a tepelné nedostatky v jiných měsících budou dorovnány dodatečným zdrojem tepla.

Celková potřeba tepla:	$Q_{\text{potřeb.}} =$	4420,080	kWh	(za měsíc = 100%)
Plocha kolektoru:	$A_{\text{kol.}} =$	2,310	m ²	(absorbéru)
Výkon 1m ² kolektoru:	$Q_{\text{t, měsíc}} =$	62,514	kWh.m ⁻²	(pro měsíc duben)
Účinnost rozvodů:	$\mu_1 =$	0,98		1,0 = 100% účinnost 0,9 = 90% účinnost
Bezpečnostní přírážka:	$\mu_2 =$	1,0		1,0 = bez přírážky 0,9 = 10% přírážka

Výpočet:

$$Q_{\text{kol, měsíc}} = Q_{\text{t, měsíc}} \cdot A_{\text{kol.}} \cdot \mu_1 \cdot \mu_2$$

Výkon kolektoru za měsíc:	$Q_{\text{kol, měsíc}} =$	141,519	kWh	(včetně přírážek)
---------------------------	---------------------------	---------	-----	-------------------

Spoluúčast na ohřevu:	0,50	1,0 = ohřev jen kolekt. 0,7 = kolektor se podílí 70%, 30% jiný zdroj tep.
-----------------------	------	---------------------------------------------------------------------------------

	$Q_{\text{potř. od kolekt.}} =$	2210,040	kWh
Potřebný počet kolektorů:	POČET =	15,617	ks
	POČET =	16	ks
	(výsledný počet panelů)		

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.9

Výpis otopných těles

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Identifikace: Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří

Výstup z programu fy Korado, a.s.

Seznam a počet otopných těles instalovaných v objektu

Číslo	Model	Objednací číslo	Typ	Výška [mm]	Délka [mm]	t1	t2	ti	Tepelný výkon [W]	Poznámka
1.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	15	557	S104
2.	RADIK VK	10-060100-60-10	10	600	1000	50	40	15	309	101
3.	RADIK VK	10-060050-60-10	10	600	500	50	40	20	122	102
4.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	103
5.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	104
6.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	106
7.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	107
8.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	3x 108
9.	RADIK VK	10-060060-60-10	10	600	600	50	40	20	146	2x 108
10.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	4x 109
11.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	110
12.	RADIK VK	10-060100-60-10	10	600	1000	50	40	15	309	115
13.	RADIK VK	10-060050-60-10	10	600	500	50	40	20	122	116
14.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	117
15.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	118
16.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	120
17.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	121
18.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	3x 122
19.	RADIK VK	10-060060-60-10	10	600	600	50	40	20	146	122
20.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	4x 123
21.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	3x 201
22.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	203
23.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	204
24.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	205
25.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	210
26.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	210

Identifikace: Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří

Výstup z programu fy Korado, a.s.

Seznam a počet otopných těles instalovaných v objektu

Číslo	Model	Objednací číslo	Typ	Výška [mm]	Délka [mm]	t1	t2	ti	Tepelný výkon [W]	Poznámka
27.	RADIK VK	10-060160-60-10	10	600	1600	50	40	20	389	4x 211
28.	RADIK VK	10-060160-60-10	10	600	1600	50	40	20	389	213
29.	RADIK VK	10-060120-60-10	10	600	1200	50	40	20	292	213
30.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	3x 216
31.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	218
32.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	219
33.	RADIK VK	10-060040-60-10	10	600	400	50	40	20	97	220
34.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	2x 225
35.	RADIK VK	10-060060-60-10	10	600	600	50	40	20	146	225
36.	RADIK VK	10-060160-60-10	10	600	1600	50	40	20	389	4x 226
37.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	3x 302
38.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	303
39.	RADIK VK	10-060110-60-10	10	600	1100	50	40	20	267	303
40.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	24	347	305
41.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	3x 307
42.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	3x 309
43.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	3x 312
44.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	313
45.	RADIK VK	10-060110-60-10	10	600	1100	50	40	20	267	313
46.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	24	347	315
47.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	3x 317
48.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	3x 319
49.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	24	270	322
50.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	20	437	323
51.	RADIK VK	10-060160-60-10	10	600	1600	50	40	20	389	324
52.	RADIK VK	10-060100-60-10	10	600	1000	50	40	20	243	324

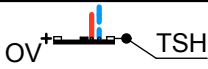
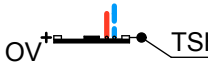
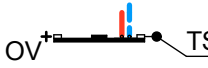
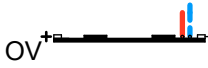
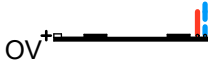





Identifikace: Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří

Výstup z programu fy Korado, a.s.

Seznam a počet otopných těles instalovaných v objektu

Číslo	Model	Objednací číslo	Typ	Výška [mm]	Délka [mm]	t1	t2	ti	Tepelný výkon [W]	Poznámka
53.	RADIK VK	10-060110-60-10	10	600	1100	50	40	20	267	324
54.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	3x 402
55.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	2x 403
56.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	24	347	405
57.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	407
58.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	20	437	2x 407
59.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	20	437	3x 409
60.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	3x 412
61.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	2x 413
62.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	24	347	415
63.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	417
64.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	20	437	2x 417
65.	RADIK VK	10-060180-60-10	10	600	1800	50	40	20	437	3x 419
66.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	24	270	422
67.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	423
68.	RADIK VK	10-060110-60-10	10	600	1100	50	40	20	267	424
69.	RADIK VK	10-060140-60-10	10	600	1400	50	40	20	340	424
70.	RADIK VK	10-060200-60-10	10	600	2000	50	40	20	486	424

VÝPIS POUŽITÝCH OTOPNÝCH TĚLES V SYSTÉMU VYTÁPĚNÍ

SCHÉMA OTOPNÉHO TĚLESA (PŮDORYS)	VÝROBCE	TYP	VÝŠKA [mm]	DÉLKA [mm]	POČET [ks]				
					1.PP	1.NP	2.NP	3.NP	4.NP
	KORADO, a.s.	VK 10	600	400	0	5	4	0	0
	KORADO, a.s.	VK 10	600	500	0	2	0	0	0
	KORADO, a.s.	VK 10	600	600	0	3	1	0	0
	KORADO, a.s.	VK 10	600	1000	0	0	0	1	0
	KORADO, a.s.	VK 10	600	1100	0	0	0	3	1
	KORADO, a.s.	VK 10	600	1200	0	0	1	0	0
	KORADO, a.s.	VK 10	600	1400	0	20	3	13	4
	KORADO, a.s.	VK 10	600	1600	0	0	9	1	0
	KORADO, a.s.	VK 10	600	1800	1	0	0	3	12
	KORADO, a.s.	VK 10	600	2000	0	0	9	8	12
CELKEM POUŽITÝCH OTOPNÝCH TĚLES					116 KS				

POUŽITÁ DESKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA RADIK VK - TYP 10

TEPLOTNÍ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY **50/40 °C**

- + OV **OVZDUŠŇOVACÍ VENTIL** OTOPNÉHO TĚLESA
- TSH **TERMOSTATICKÁ HLAVICE** DANFOSS RAE - K 5034
(SEKUNDÁRNÍ REGULACE - VOLITELNÁ)

PARÉ



VEDOUCÍ DP	VYPRACOVAL	KONZULTANT DP	FAKULTA STAVEBNÍ VŠB-TU OSTRAVA 	
Ing. TYMOVÁ Petra, Ph.D.	Bc. VEČEŘA Jiří	Ing. WOLFOVÁ Marie, Ph.D.		
NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:			KATEDRA: PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB 229	
MULTIFUNKČNÍ DŮM The Multifunctional Building of Passive Standard			FORMÁT	1 x A4
			DATUM	LEDEN 2014
			OBOR	3607T040
			ŠK. ROK	2013/2014
NÁZEV VÝKRESU:			MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
VÝPIS POUŽITÝCH OTOPNÝCH TĚLES			M 1:50	

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.10

Výpočet tlakových ztrát podle optimálních rychlostí - vytápění

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Teplota přívodní vody (PV) t_1 : **50** [$^{\circ}\text{C}$]

Teplota vratné vody (VV) t_2 : **40** [$^{\circ}\text{C}$]

Stanovení teplotního spádu otopné soustavy:

$$\Delta t = t_1 - t_2 \qquad \qquad \qquad [^{\circ}\text{C}] \qquad \qquad \qquad (1)$$

$$\Delta t = 50 - 40 \qquad \qquad \qquad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\Delta t = 10 \qquad \qquad \qquad [^{\circ}\text{C}]$$

kde:

$$t_1 \qquad \qquad - \text{teplota přívodní vody} \qquad \qquad \qquad [^{\circ}\text{C}]$$

$$t_2 \qquad \qquad - \text{teplota vratné vody} \qquad \qquad \qquad [^{\circ}\text{C}]$$

Výpočet hustoty otopné vody při teplotě:

$$t_1 = 50 \qquad \qquad \qquad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\rho = 1000 - (t_1 - 4) * [0,097 + 0,0036 * (t_1 - 4)] \qquad \qquad \qquad \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \qquad \qquad \qquad (2)$$

$$\rho = 1000 - (50 - 4) * [0,097 + 0,0036 * (50 - 4)] \qquad \qquad \qquad \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$\rho = 987,92 \qquad \qquad \qquad \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

kde:

t_1 - teplota přívodní vody $[^{\circ}\text{C}]$

Výpočet kinematické viskozity na základě teploty vody:

$t_1 = 50$ $[^{\circ}\text{C}]$

$$\nu = \frac{1,79 * 10^{-6}}{1 + 0,0337 * t_1 + 0,000221 * t_1^2} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \right] \quad (3)$$

$$\nu = \frac{1,79 * 10^{-6}}{1 + 0,0337 * 50 + 0,000221 * 50^2} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \right]$$

$$\nu = 5,529 * 10^{-7} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \right]$$

kde:

t_1 - teplota přívodní vody $[^{\circ}\text{C}]$

Materiál potrubí:

Potrubí je kompletně z mědi (Cu)

Drsnost potrubí:

$k = 0,02$ $[-]$

Měrná tepelná kapacita vody:

$$c = 4186 \quad \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right]$$

Použitý vzorec pro výpočet hmotnostního průtoku:

$$Q = 557 \quad [W]$$

(pro vzorový výpočet použijeme výkon otopného tělesa **OT1-1**)

$$M = \frac{Q}{\left(\frac{c}{3600} \right) \cdot \Delta t} \quad \left[\frac{kg}{hod} \right] \quad (4)$$

$$M = \frac{557}{\left(\frac{4186}{3600} \right) \cdot 10} \quad \left[\frac{kg}{hod} \right]$$

$$M = 47,903 \quad \left[\frac{kg}{hod} \right]$$

kde:

$$Q \quad - \text{tepelný výkon otopného tělesa} \quad [W]$$

$$c \quad - \text{měrná tepelná kapacita vody} \quad \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right]$$

$$\Delta t \quad - \text{tepelný spád otopné soustavy} \quad [^{\circ}C]$$

Zvolíme profil potrubí:

d - zvolený profil potrubí $[mm]$

Použitý vzorec pro výpočet tlakové ztráty potrubí třením:

$$\Delta p_{zt} = R * l \quad [Pa] \quad (5)$$

kde:

R - tlaková ztráta 1 bm potrubí $[Pa]$

(potrubí v závislosti na drsnosti materiálu)

$$R = \frac{k}{d} * \frac{w^2}{2} * \rho \quad \left[\frac{Pa}{m} \right] \quad (6)$$

l - délka daného úseku potrubí $[m]$

ρ - hustota otopné vody $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$

w - rychlost vody v potrubí $\left[\frac{m}{s} \right]$

k - součinitel tření $[-]$

Rychlost proudění otopné vody v potrubí:

Závisí na Reynoldsovu číslu (kritériu), drsnosti potrubí a průměru potrubí. Určíme hodnotu lambda, která nám určí o jaký typ proudění se v potrubí jedná (laminární, přechodová oblast a turbulentní proudění – Colebrookova rovnice). Následně se vypočte rychlost. Pro teplovodní soustavy s nuceným oběhem volíme hodnoty rychlosti mezi $w = 0,2$ až $1,0 \text{ m/s}^2$.

Použitý vzorec pro ztrátu místními odpory:

$$\Delta p_{zm} = \sum_{i=1}^n \xi_i * \frac{w^2}{2} * \rho \quad [Pa] \quad (7)$$

kde:

ξ - součinitel místního odporu $[-]$

w - rychlost vody v potrubí $\left[\frac{m}{s} \right]$

ρ - hustota otopné vody $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$

Celková tlaková ztráta v potrubí otopné soustavy:

$$\Delta p = \Delta p_{zt} + \Delta p_{zm} \quad [Pa] \quad (8)$$

kde:

Δp - celková tlaková ztráta $[Pa]$

Δp_{zt} - tlaková ztráta třením v potrubí $[Pa]$

Δp_{zm} - tlaková ztráta místními (vřazenými) odpory $[Pa]$

Určení hodnoty zaškrcení (regulace) jednotlivých otopných těles:

Graf stupně přednastavení regulace od firmy Korado, a.s., (www.korado.cz)

Pro vzorový příklad zakreslíme stupeň přednastavení otopného tělesa OT58:

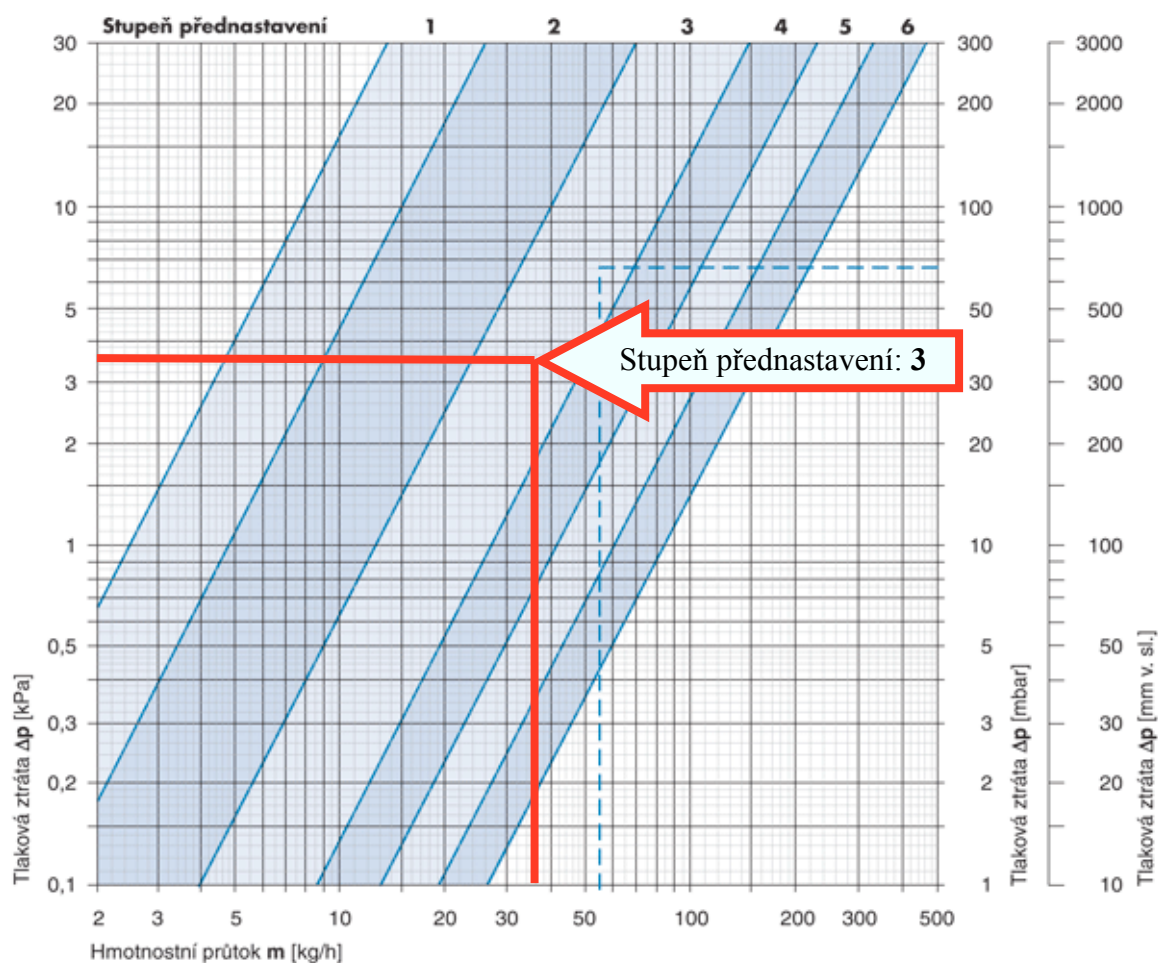
při:

$$M = 33,0 \quad \left[\frac{\text{kg}}{\text{hod}} \right]$$

k regulaci (zaškrcení):

$$p = 3,60 \quad [\text{kPa}]$$

Graf č.1 – určení stupně přednastavení otopných těles



Výpočet tlakových ztrát a regulace otopných těles:

(Pro výpočet použit program Microsoft Office Excel 2007)

- Výstup na konci této přílohy.

Tlaková ztráta otopné soustavy je:

$$\Delta p = 44,24 \text{ kPa}$$

Určení vztlaku otopné vody v soustavě:

$$pg = g * h * (\rho_2 - \rho_1) \quad [Pa] \quad (9)$$

$$pg = 9,81 * 11,5 * (991,84 - 987,92) \quad [Pa]$$

$$pg = 442,235 \quad [Pa]$$

kde:

$$g \quad - \text{gravitační zrychlení} = 9,81 \quad \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$h \quad - \text{účinná výška} = 11,5 \quad [m]$$

$$\rho_1 \quad - \text{hustota vratné vody} \quad [^\circ C]$$

$$\rho_2 \quad - \text{hustota přívodné vody} \quad [^\circ C]$$

Nutný tlak produkovaný čerpadlem:

$$\Delta p = pg + p\check{c} \quad [kPa] \quad (10)$$

$$p\check{c} = \Delta p - pg \quad [kPa]$$

$$p\check{c} = 44,24 - 0,442 \quad [kPa]$$

$$p\check{c} = 43,798 \quad [kPa]$$

kde:

Δp - tlak v otopné soustavě $[kPa]$

$p_{\check{c}}$ - požadovaný tlak čerpadla $[kPa]$

p_g - vztlak vody v otopné soustavě $[kPa]$

Výpočet tlakových ztrát podle optimálních rychlostí

Vypracoval:	Bc. VEČEŘA Jiří	volitelná data
Účel:	Diplomová práce	
Školní rok:	2014/2015	

Teplotní podmínky otopné soustavy:

veličina	$t_1 = PV$	$t_2 = VV$
jednotka	(°C)	(°C)
teploty vody	50,0	40,0

Teplotní spád otopné soustavy:

$\Delta t =$	10,0	(°C)
--------------	------	------

Hostota vody při daných teplotách:

$\rho_1 (t_1) =$	987,92	(kg.m ⁻³)
$\rho_2 (t_2) =$	991,84	(kg.m ⁻³)

Kinematická viskozita:

$\nu (t_1) =$	5,529E-07	(m ² .s ⁻¹)
---------------	-----------	------------------------------------

Materiál potrubí:

potrubí z mědi

Drsnost potrubí:

$k =$	0,02	(-)
-------	------	-----

Měrná tepelná kapacita vody:

$c =$	4186	(J.kg ⁻¹ .K ⁻¹)
-------	------	----------------------------------------

Tabulka výpočtu tlakových ztrát třením v potrubí a místními odpory pro jednotlivé části OS:

Úsek	Q	M	l	Návrh potrubí	R	Δp_{zt}	w	Δp_{zm}	ζ_j
PŘÍVODNÍ VODA	(W)	(kg.h ⁻¹)	(m)	(mm)	(Pa.m ⁻¹)	(Pa)	(m.s ⁻¹)	(Pa)	(-)
A-1	41441	3564	6,63	54x2	56,3	373,3	0,51	385,4	3,0
1-OT1	557	48	5,76	10x1	175,7	1012,0	0,27	54,0	1,5
úsek 1-2	40881	3516	1,50	54x2	54,3	81,5	0,51	192,7	1,5
úsek 2-3	7905	680	1,25	22x1	235,8	294,8	0,61	275,7	1,5
3-OT2	194	17	0,49	6x1	747,9	362,7	0,38	107,0	1,5
OT2-OT3	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 3-4	7711	663	0,42	22x1	228,8	95,0	0,60	266,7	1,5
4-OT4	194	17	0,49	6x1	747,9	362,7	0,38	107,0	1,5
OT4-OT5	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 4-5	7517	646	3,60	22x1	215,0	774,0	0,58	249,3	1,5
5-OT6	3880	334	2,10	15x1	536,6	1126,9	0,71	373,5	1,5
OT6-OT7	3540	304	4,10	15x1	456,4	1871,2	0,65	313,0	1,5
OT7-OT8	3200	275	6,26	15x1	382,4	2393,8	0,59	773,8	4,5
OT8-6	2891	249	5,27	15x1	314,6	1657,9	0,53	208,1	1,5
úsek 6-7	511	44	4,00	10x1	153,4	613,6	0,25	46,3	1,5
7-OT9	122	10	1,86	6x1	181,3	337,2	0,23	39,2	1,5
7-OT10	389	33	3,34	10x1	89,0	297,3	0,19	46,4	2,6
OT10-OT11	243	21	2,50	8x1	126,0	315,0	0,21	56,6	2,6
OT11-OT12	97	8	3,36	6x1	141,9	476,8	0,18	40,0	2,5
6-OT13	2380	205	1,29	15x1	224,6	289,7	0,44	239,1	2,5
OT13-OT14	2040	175	1,65	15x1	164,4	271,3	0,37	101,4	1,5
OT14-OT15	1700	146	1,65	15x1	119,8	197,7	0,31	71,2	1,5
OT15-OT16	1360	117	5,55	15x1	81,8	454,0	0,25	92,6	3,0
OT16-OT17	1020	88	3,66	15x1	50,4	184,5	0,19	46,4	2,6
OT17-OT18	680	58	2,50	12x1	84,4	211,0	0,21	67,5	3,1
OT18-OT19	340	29	2,50	8x1	290,4	726,0	0,29	62,3	1,5
5-OT20	3637	313	0,90	15x1	482,4	434,2	0,67	332,6	1,5
OT20-OT21	3297	284	4,10	15x1	406,4	1666,2	0,61	275,7	1,5
OT21-OT22	2957	254	5,86	15x1	325,4	1906,8	0,54	216,1	1,5
OT22-8	2648	228	4,57	15x1	272,8	1246,7	0,49	249,1	2,1
úsek 8-9	268	23	4,00	8x1	163,0	652,0	0,23	39,2	1,5
9-OT23	122	10	2,06	6x1	181,3	373,5	0,23	39,2	1,5
9-OT24	146	13	3,04	6x1	342,1	1040,0	0,29	62,3	1,5
8-OT25	2380	205	2,39	15x1	224,6	536,8	0,44	239,1	2,5
OT25-OT26	2040	175	1,65	15x1	164,4	271,3	0,37	101,4	1,5
OT26-OT27	1700	146	1,65	15x1	119,8	197,7	0,31	71,2	1,5
OT27-OT28	1360	117	6,05	15x1	81,8	494,9	0,25	95,7	3,1
OT28-OT29	1020	88	3,66	12x1	177,7	650,4	0,32	126,5	2,5
OT29-OT30	680	58	2,50	12x1	84,4	211,0	0,21	56,6	2,6
OT30-OT31	340	29	2,50	8x1	290,4	726,0	0,29	62,3	1,5

úsek 2-10	32976	2836	3,50	54x2	36,5	127,8	0,41	124,6	1,5
úsek 10-11	9721	836	1,25	22x1	353,3	441,6	0,76	428,0	1,5
11-OT 32	194	17	0,49	6x1	747,9	366,5	0,38	107,0	1,5
OT32-OT33	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 11-12	9527	819	0,42	22x1	336,3	141,2	0,74	405,7	1,5
12-OT34	194	17	0,49	6x1	747,9	366,5	0,38	107,0	1,5
OT34-OT35	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 12-13	9333	803	3,60	22x1	328,0	1180,8	0,73	394,8	1,5
13-OT36	4618	397	2,25	15x1	747,5	1681,9	0,85	535,3	1,5
OT36-OT37	4132	355	3,65	15x1	608,1	2219,6	0,76	428,0	1,5
OT37-OT38	3646	314	2,45	15x1	482,4	1181,9	0,67	332,6	1,5
OT38-OT39	3160	272	3,61	15x1	370,6	1337,9	0,58	415,4	2,5
OT39-OT40	2674	230	7,94	15x1	272,8	2166,0	0,49	355,8	3,0
OT40-OT41	2334	201	1,60	15x1	215,4	344,6	0,43	137,0	1,5
OT41-OT42	1848	159	4,60	15x1	141,3	650,0	0,34	114,2	2,0
OT42-OT43	1459	125	3,75	15x1	93,7	351,4	0,27	90,0	2,5
OT43-OT44	1070	92	2,50	15x1	55,2	138,0	0,20	29,6	1,5
OT44-OT45	681	59	2,50	12x1	84,4	211,0	0,21	32,7	1,5
OT45-OT46	292	25	6,86	8x1	206,7	1418,0	0,25	46,3	1,5
13-OT47	4715	405	1,65	15x1	780,3	1287,5	0,87	560,8	1,5
OT47-OT48	4229	364	3,65	15x1	637,9	2328,3	0,78	450,8	1,5
OT48-OT49	3743	322	2,45	15x1	509,2	1247,5	0,69	352,8	1,5
OT49-OT50	3257	280	3,61	15x1	394,3	1423,4	0,60	444,6	2,5
OT50-OT51	2771	238	7,33	15x1	293,3	2149,9	0,51	385,4	3,0
OT51-OT52	2431	209	1,65	15x1	233,9	385,9	0,45	150,0	1,5
OT52-OT53	2091	180	1,68	15x1	180,7	303,6	0,39	263,0	3,5
OT53-OT54	1945	167	5,53	15x1	156,5	865,4	0,36	224,1	3,5
OT54-OT55	1556	134	3,66	15x1	106,4	389,4	0,29	103,9	2,5
OT55-OT56	1167	100	2,50	15x1	60,1	150,3	0,21	32,7	1,5
OT56-OT57	778	67	2,50	12x1	106,8	267,0	0,24	42,7	1,5
OT57-OT58	389	33	3,00	8x1	364,8	1094,4	0,33	80,7	1,5

úsek 10-14	23255	2000	3,50	42x1,5	66,1	231,4	0,48	170,7	1,5
úsek 14-15	10802	929	5,26	22x1	425,1	2236,0	0,84	522,8	1,5
15-OT59	5497	473	1,80	18x1	370,9	667,6	0,67	332,6	1,5
OT59-16	5011	431	3,40	15x1	865,4	2942,4	0,92	627,1	1,5
16-OT60	267	23	1,60	8x1	163,0	260,8	0,23	39,2	1,5
16-OT61	4744	408	0,75	15x1	780,3	585,2	0,87	560,8	1,5
OT61-OT62	4258	366	2,40	15x1	637,9	1531,0	0,78	450,8	1,5
OT62-OT63	3772	324	3,74	15x1	509,2	1904,4	0,69	587,9	2,5
OT63-17	3286	283	9,65	15x1	406,4	3921,8	0,61	275,7	1,5
17-OT64	347	30	1,98	8x1	308,2	610,2	0,30	66,7	1,5
17-OT65	2939	253	0,17	15x1	325,4	55,3	0,54	216,1	1,5
OT65-OT66	2599	224	2,00	15x1	262,8	525,6	0,48	170,7	1,5
OT66-18	2259	194	5,10	15x1	206,5	1053,2	0,42	130,7	1,5
18-OT67	340	29	1,70	8x1	290,4	493,7	0,29	62,3	1,5
18-OT68	1919	165	2,95	15x1	148,8	439,0	0,35	121,0	2,0
OT68-OT69	1579	136	3,66	15x1	106,4	389,4	0,29	103,9	2,5
OT69-OT70	1239	107	2,50	15x1	70,5	176,3	0,23	39,2	1,5
OT70-OT71	899	77	3,25	12x1	140,2	455,7	0,28	58,1	1,5
OT71-OT72	656	56	1,95	12x1	77,5	151,1	0,20	29,6	1,5
OT72-OT73	267	23	2,80	8x1	163,0	456,4	0,23	39,2	1,5
15-OT74	5305	456	1,20	18x1	341,1	409,3	0,64	303,5	1,5
OT74-19	4819	414	1,70	15x1	813,8	1383,5	0,89	586,9	1,5
19-OT75	267	23	2,40	8x1	163,0	391,2	0,23	39,2	1,5
19-OT76	4552	391	2,45	15x1	731,3	1791,7	0,84	522,8	1,5
OT76-OT77	4066	350	2,40	15x1	593,4	1424,2	0,75	416,8	1,5
OT77-OT78	3580	308	3,71	15x1	469,3	1741,1	0,66	537,9	2,5
OT78-OT79	3094	266	7,70	15x1	359,1	2765,1	0,57	321,0	2,0
OT79-OT80	2754	237	2,00	15x1	293,3	586,6	0,51	192,7	1,5
OT80-20	2414	208	0,43	15x1	233,9	100,6	0,45	150,0	1,5
20-OT81	347	30	1,93	8x1	308,2	594,8	0,30	66,7	1,5
20-21	2067	178	5,38	15x1	172,5	928,1	0,38	107,0	1,5
21-OT82	340	29	1,04	8x1	290,4	302,0	0,29	103,9	2,5
21-OT83	1727	149	3,49	15x1	126,8	442,5	0,32	101,2	2,0
OT83-OT84	1387	119	3,66	15x1	81,8	299,4	0,25	80,3	2,6
OT84-OT85	1047	90	2,50	12x1	187,7	469,3	0,33	80,7	1,5
OT85-OT86	707	61	2,70	12x1	91,6	247,3	0,22	35,9	1,5
OT86-OT87	270	23	3,33	8x1	163,0	542,8	0,23	52,3	2,0

úsek 14-22	12453	1071	3,50	28x1,5	183,7	643,0	0,62	303,8	1,6
úsek 22-23	12453	1071	5,26	22x1	555,3	2920,9	0,97	697,2	1,5
23-OT88	6395	550	1,80	18x1	490,7	883,3	0,78	450,8	1,5
OT88-24	5909	508	3,40	18x1	423,4	1439,6	0,72	384,1	1,5
24-OT89	486	42	1,51	8x1	560,2	845,9	0,42	130,7	1,5
24-OT90	5423	466	0,75	18x1	360,9	270,7	0,66	322,8	1,5
OT90-OT91	4937	425	2,40	18x1	303,1	727,4	0,60	266,7	1,5
OT91-OT92	4451	383	3,71	18x1	250,1	927,9	0,54	360,1	2,5
OT92-25	3965	341	9,65	18x1	201,9	1948,3	0,48	352,8	3,1
25-OT93	347	30	1,98	8x1	308,2	610,2	0,30	66,7	1,5
25-OT94	3618	311	0,28	18x1	172,4	48,3	0,44	143,4	1,5
OT94-OT95	3181	274	2,04	18x1	138,7	282,9	0,39	112,7	1,5
OT95-26	2744	236	4,95	18x1	102,8	508,9	0,33	139,9	2,6
26-OT96	340	29	1,70	8x1	290,4	493,7	0,29	62,3	1,5
26-OT97	2404	207	2,75	18x1	81,6	224,4	0,29	83,1	2,0
OT97-OT98	1967	169	3,66	18x1	58,3	213,4	0,24	74,0	2,6
OT98-OT99	1530	132	2,50	15x1	100,0	250,0	0,28	58,1	1,5
OT99-OT100	1093	94	3,35	15x1	55,2	184,9	0,20	29,6	1,5
OT100-OT101	753	65	1,65	12x1	106,8	176,2	0,24	42,7	1,5
OT101-OT102	267	23	3,20	8x1	163,0	521,6	0,23	39,2	1,5
23-OT103	6058	521	1,20	18x1	445,3	534,4	0,74	405,7	1,5
OT103-27	5572	479	1,70	18x1	381,2	648,0	0,68	342,6	1,5
27-OT104	486	42	3,21	8x1	560,2	1798,2	0,42	130,7	1,5
27-OT105	5086	437	2,45	18x1	321,8	788,4	0,62	284,8	1,5
OT105-OT106	4600	396	2,40	18x1	267,2	641,3	0,56	464,7	3,0
OT106-OT107	4114	354	3,71	18x1	217,4	806,6	0,50	308,7	2,5
OT107-OT108	3628	312	6,81	18x1	172,4	1174,0	0,44	191,3	2,0
OT108-OT109	3191	274	2,04	18x1	138,7	282,9	0,39	112,7	1,5
OT109-28	2754	237	0,65	18x1	102,8	66,8	0,33	80,7	1,5
28-OT110	347	30	1,94	8x1	308,2	597,9	0,30	66,7	1,5
úsek 28-29	2407	207	5,38	18x1	81,6	439,0	0,29	108,0	2,6
29-OT111	340	29	1,04	8x1	290,4	302,0	0,29	103,9	2,5
29-OT112	2067	178	4,69	18x1	62,6	293,6	0,25	61,7	2,0
OT112-OT113	1630	140	3,66	18x1	42,2	154,5	0,20	51,4	2,6
OT113-OT114	1193	103	2,50	15x1	65,2	163,0	0,22	35,9	1,5
OT114-OT115	756	65	2,65	12x1	106,8	283,0	0,24	42,7	1,5
OT115-OT116	270	23	3,19	8x1	163,0	520,0	0,23	65,3	2,5

Tabulka výpočtu tlakových ztrát třením v potrubí a místními odpory pro jednotlivé části OS:

Úsek	Q	M	l	Návrh potrubí	R	Δp_{zt}	w	Δp_{zm}	ζj
VRATNÁ VODA	(W)	(kg.h ⁻¹)	(m)	(mm)	(Pa.m ⁻¹)	(Pa)	(m.s ⁻¹)	(Pa)	(-)
1-A	41441	3564	6,63	54x2	56,3	373,3	0,51	192,7	1,5
OT1-1	557	48	5,76	10x1	175,7	1012,0	0,27	54,0	1,5
úsek 2-1	40881	3516	1,50	54x2	54,3	81,5	0,51	257,0	2,0
úsek 3-2	7905	680	1,25	22x1	235,8	294,8	0,61	367,6	2,0
OT2-3	194	17	0,49	6x1	747,9	362,7	0,38	107,0	1,5
OT3-OT2	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 4-3	7711	663	0,42	22x1	228,8	95,0	0,60	355,7	2,0
OT4-4	194	17	0,49	6x1	747,9	362,7	0,38	107,0	1,5
OT5-OT4	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 5-4	7517	646	3,60	22x1	215,0	774,0	0,58	332,3	2,0
OT6-5	3880	334	2,10	15x1	536,6	1126,9	0,71	373,5	1,5
OT7-OT6	3540	304	4,10	15x1	456,4	1871,2	0,65	313,0	1,5
OT8-OT7	3200	275	6,26	15x1	382,4	2393,8	0,59	773,8	4,5
6-OT8	2891	249	5,27	15x1	314,6	1657,9	0,53	277,5	2,0
úsek 7-6	511	44	4,00	10x1	153,4	613,6	0,25	61,7	2,0
OT9-7	122	10	1,86	6x1	181,3	337,2	0,23	39,2	1,5
OT10-7	389	33	3,34	10x1	89,0	297,3	0,19	89,2	5,0
OT11-OT10	243	21	2,50	8x1	126,0	315,0	0,21	108,9	5,0
OT12-OT11	97	8	3,36	6x1	141,9	476,8	0,18	72,0	4,5
OT13-6	2380	205	1,29	15x1	224,6	289,7	0,44	430,3	4,5
OT14-OT13	2040	175	1,65	15x1	164,4	271,3	0,37	101,4	1,5
OT15-OT14	1700	146	1,65	15x1	119,8	197,7	0,31	71,2	1,5
OT16-OT15	1360	117	5,55	15x1	81,8	454,0	0,25	277,9	9,0
OT17-OT16	1020	88	3,66	15x1	50,4	184,5	0,19	89,2	5,0
OT18-OT17	680	58	2,50	12x1	84,4	211,0	0,21	43,6	2,0
OT19-OT18	340	29	2,50	8x1	290,4	726,0	0,29	62,3	1,5
OT20-5	3637	313	0,90	15x1	482,4	434,2	0,67	332,6	1,5
OT21-OT20	3297	284	4,10	15x1	406,4	1666,2	0,61	275,7	1,5
OT22-OT21	2957	254	5,86	15x1	325,4	1906,8	0,54	648,2	4,5
8-OT22	2648	228	4,57	15x1	272,8	1246,7	0,49	770,9	6,5
úsek 9-8	268	23	4,00	8x1	163,0	652,0	0,23	52,3	2,0
OT23-9	122	10	2,06	6x1	181,3	373,5	0,23	39,2	1,5
OT24-9	146	13	3,04	6x1	342,1	1040,0	0,29	62,3	1,5
OT25-8	2380	205	2,39	15x1	224,6	536,8	0,44	430,3	4,5
OT26-OT25	2040	175	1,65	15x1	164,4	271,3	0,37	101,4	1,5
OT27-OT26	1700	146	1,65	15x1	119,8	197,7	0,31	71,2	1,5
OT28-OT27	1360	117	6,05	15x1	81,8	494,9	0,25	293,3	9,5
OT29-OT28	1020	88	3,66	12x1	177,7	650,4	0,32	227,6	4,5
OT30-OT29	680	58	2,50	12x1	84,4	211,0	0,21	108,9	5,0
OT31-OT30	340	29	2,50	8x1	290,4	726,0	0,29	62,3	1,5

úsek 10-2	32976	2836	3,50	54x2	36,5	127,8	0,41	166,1	2,0
úsek 11-10	9721	836	1,25	22x1	353,3	441,6	0,76	570,6	2,0
OT32-11	194	17	0,49	6x1	747,9	366,5	0,38	107,0	1,5
OT33-OT32	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 12-11	9527	819	0,42	22x1	336,3	141,2	0,74	541,0	2,0
OT34-12	194	17	0,49	6x1	747,9	366,5	0,38	107,0	1,5
OT35-OT34	97	8	1,23	6x1	141,9	174,5	0,18	24,0	1,5
úsek 13-12	9333	803	3,60	22x1	328,0	1180,8	0,73	526,5	2,0
OT36-13	4618	397	2,25	15x1	747,5	1681,9	0,85	535,3	1,5
OT37-OT36	4132	355	3,65	15x1	608,1	2219,6	0,76	428,0	1,5
OT38-OT37	3646	314	2,45	15x1	482,4	1181,9	0,67	332,6	1,5
OT39-OT38	3160	272	3,61	15x1	370,6	1337,9	0,58	747,8	4,5
OT40-OT41	2674	230	7,94	15x1	272,8	2166,0	0,49	1067,4	9,0
OT41-OT40	2334	201	1,60	15x1	215,4	344,6	0,43	137,0	1,5
OT42-OT41	1848	159	4,60	15x1	141,3	650,0	0,34	399,7	7,0
OT43-OT42	1459	125	3,75	15x1	93,7	351,4	0,27	162,0	4,5
OT44-OT43	1070	92	2,50	15x1	55,2	138,0	0,20	39,5	2,0
OT45-OT44	681	59	2,50	12x1	84,4	211,0	0,21	43,6	2,0
OT46-OT45	292	25	6,86	8x1	206,7	1418,0	0,25	46,3	1,5
OT47-13	4715	405	1,65	15x1	780,3	1287,5	0,87	560,8	1,5
OT48-OT47	4229	364	3,65	15x1	637,9	2328,3	0,78	450,8	1,5
OT49-OT48	3743	322	2,45	15x1	509,2	1247,5	0,69	352,8	1,5
OT50-OT49	3257	280	3,61	15x1	394,3	1423,4	0,60	800,2	4,5
OT51-OT50	2771	238	7,33	15x1	293,3	2149,9	0,51	1156,3	9,0
OT52-OT51	2431	209	1,65	15x1	233,9	385,9	0,45	150,0	1,5
OT53-OT52	2091	180	1,68	15x1	180,7	303,6	0,39	563,5	7,5
OT54-OT53	1945	167	5,53	15x1	156,5	865,4	0,36	480,1	7,5
OT55-OT54	1556	134	3,66	15x1	106,4	389,4	0,29	186,9	4,5
OT56-OT55	1167	100	2,50	15x1	60,1	150,3	0,21	43,6	2,0
OT57-OT56	778	67	2,50	12x1	106,8	267,0	0,24	56,9	2,0
OT58-OT57	389	33	3,00	8x1	364,8	1094,4	0,33	80,7	1,5

úsek 14-10	23255	2000	3,50	42x1,5	66,1	231,4	0,48	227,6	2,0
úsek 15-14	10802	929	5,26	22x1	425,1	2236,0	0,84	697,1	2,0
OT59-15	5497	473	1,80	18x1	370,9	667,6	0,67	443,5	2,0
16-OT59	5011	431	3,40	15x1	865,4	2942,4	0,92	836,2	2,0
OT60-16	267	23	1,60	8x1	163,0	260,8	0,23	39,2	1,5
OT61-16	4744	408	0,75	15x1	780,3	585,2	0,87	560,8	1,5
OT62-OT61	4258	366	2,40	15x1	637,9	1531,0	0,78	450,8	1,5
OT63-OT62	3772	324	3,74	15x1	509,2	1904,4	0,69	1058,3	4,5
17-OT63	3286	283	9,65	15x1	406,4	3921,8	0,61	367,6	2,0
OT64-17	347	30	1,98	8x1	308,2	610,2	0,30	66,7	1,5
OT65-17	2939	253	0,17	15x1	325,4	55,3	0,54	216,1	1,5
OT66-OT65	2599	224	2,00	15x1	262,8	525,6	0,48	170,7	1,5
18-OT66	2259	194	5,10	15x1	206,5	1053,2	0,42	174,3	2,0
OT67-18	340	29	1,70	8x1	290,4	493,7	0,29	62,3	1,5
OT68-18	1919	165	2,95	15x1	148,8	439,0	0,35	363,1	6,0
OT69-OT68	1579	136	3,66	15x1	106,4	389,4	0,29	186,9	4,5
OT70-OT69	1239	107	2,50	15x1	70,5	176,3	0,23	52,3	2,0
OT71-OT70	899	77	3,25	12x1	140,2	455,7	0,28	58,1	1,5
OT72-OT71	656	56	1,95	12x1	77,5	151,1	0,20	39,5	2,0
OT73-OT72	267	23	2,80	8x1	163,0	456,4	0,23	39,2	1,5
OT74-15	5305	456	1,20	18x1	341,1	409,3	0,64	404,7	2,0
19-OT74	4819	414	1,70	15x1	813,8	1383,5	0,89	782,5	2,0
OT75-19	267	23	2,40	8x1	163,0	391,2	0,23	39,2	1,5
OT76-19	4552	391	2,45	15x1	731,3	1791,7	0,84	522,8	1,5
OT77-OT76	4066	350	2,40	15x1	593,4	1424,2	0,75	416,8	1,5
OT78-OT77	3580	308	3,71	15x1	469,3	1741,1	0,66	968,3	4,5
OT79-OT78	3094	266	7,70	15x1	359,1	2765,1	0,57	962,9	6,0
OT80-OT79	2754	237	2,00	15x1	293,3	586,6	0,51	192,7	1,5
20-OT80	2414	208	0,43	15x1	233,9	100,6	0,45	200,1	2,0
OT81-20	347	30	1,93	8x1	308,2	594,8	0,30	66,7	1,5
21-20	2067	178	5,38	15x1	172,5	928,1	0,38	142,7	2,0
OT82-21	340	29	1,04	8x1	290,4	302,0	0,29	186,9	4,5
OT83-21	1727	149	3,49	15x1	126,8	442,5	0,32	303,5	6,0
OT84-OT83	1387	119	3,66	15x1	81,8	299,4	0,25	154,4	5,0
OT85-OT84	1047	90	2,50	12x1	187,7	469,3	0,33	80,7	1,5
OT86-OT85	707	61	2,70	12x1	91,6	247,3	0,22	47,8	2,0
OT87-OT86	270	23	3,33	8x1	163,0	542,8	0,23	156,8	6,0

úsek 22-14	12453	1071	3,50	28x1,5	183,7	643,0	0,62	379,8	2,0
úsek 23-22	12453	1071	5,26	22x1	555,3	2920,9	0,97	929,5	2,0
OT88-23	6395	550	1,80	18x1	490,7	883,3	0,78	450,8	1,5
24-OT88	5909	508	3,40	18x1	423,4	1439,6	0,72	512,1	2,0
OT89-24	486	42	1,51	8x1	560,2	845,9	0,42	130,7	1,5
OT90-24	5423	466	0,75	18x1	360,9	270,7	0,66	322,8	1,5
OT91-OT90	4937	425	2,40	18x1	303,1	727,4	0,60	266,7	1,5
OT92-OT91	4451	383	3,71	18x1	250,1	927,9	0,54	648,2	4,5
25-OT92	3965	341	9,65	18x1	201,9	1948,3	0,48	739,8	6,5
OT93-25	347	30	1,98	8x1	308,2	610,2	0,30	66,7	1,5
OT94-25	3618	311	0,28	18x1	172,4	48,3	0,44	143,4	1,5
OT95-OT94	3181	274	2,04	18x1	138,7	282,9	0,39	112,7	1,5
26-OT95	2744	236	4,95	18x1	102,8	508,9	0,33	269,0	5,0
OT96-26	340	29	1,70	8x1	290,4	493,7	0,29	62,3	1,5
OT97-26	2404	207	2,75	18x1	81,6	224,4	0,29	249,3	6,0
OT98-OT97	1967	169	3,66	18x1	58,3	213,4	0,24	142,3	5,0
OT99-OT98	1530	132	2,50	15x1	100,0	250,0	0,28	58,1	1,5
OT100-OT99	1093	94	3,35	15x1	55,2	184,9	0,20	39,5	2,0
OT101-OT100	753	65	1,65	12x1	106,8	176,2	0,24	56,9	2,0
OT102-OT101	267	23	3,20	8x1	163,0	521,6	0,23	39,2	1,5
OT103-23	6058	521	1,20	18x1	445,3	534,4	0,74	405,7	1,5
27-OT103	5572	479	1,70	18x1	381,2	648,0	0,68	456,8	2,0
OT104-27	486	42	3,21	8x1	560,2	1798,2	0,42	130,7	1,5
OT105-27	5086	437	2,45	18x1	321,8	788,4	0,62	284,8	1,5
OT106-OT105	4600	396	2,40	18x1	267,2	641,3	0,56	232,4	1,5
OT107-OT106	4114	354	3,71	18x1	217,4	806,6	0,50	555,7	4,5
OT108-OT107	3628	312	6,81	18x1	172,4	1174,0	0,44	573,8	6,0
OT109-OT108	3191	274	2,04	18x1	138,7	282,9	0,39	112,7	1,5
28-OT109	2754	237	0,65	18x1	102,8	66,8	0,33	107,6	2,0
OT110-28	347	30	1,94	8x1	308,2	597,9	0,30	66,7	1,5
úsek 29-28	2407	207	5,38	18x1	81,6	439,0	0,29	207,7	5,0
OT111-29	340	29	1,04	8x1	290,4	302,0	0,29	186,9	4,5
OT112-29	2067	178	4,69	18x1	62,6	293,6	0,25	185,2	6,0
OT113-OT112	1630	140	3,66	18x1	42,2	154,5	0,20	98,8	5,0
OT114-OT113	1193	103	2,50	15x1	65,2	163,0	0,22	47,8	2,0
OT115-OT114	756	65	2,65	12x1	106,8	283,0	0,24	56,9	2,0
OT116-OT115	270	23	3,19	8x1	163,0	520,0	0,23	117,6	4,5

Nastavení šroubení pro srovnání tlakové ztráty:

Otopné těleso	Δp_{zt}	Δp_{zm}	Max.:	$\Delta p_{zt} + \Delta p_{zm}$	Rozdíl od:	M	Q	Regulace nastavení
	(pv + vv)	(pv + vv)			Max.:			
	(Pa)	(Pa)			(kPa)			
OT1	2770,6	686,2		3,46	40,78	48	557	2
OT2	2224,4	1885,1		4,11	40,13	8	97	1
OT3	2573,5	1933,1		4,51	39,73	8	97	1
OT4	2414,3	2507,5		4,92	39,32	8	97	1
OT5	2763,4	2555,5		5,32	38,92	8	97	1
OT6	5490,6	3622,1		9,11	35,13	29	340	2
OT7	9233,0	4248,2		13,48	30,76	29	340	2
OT8	14020,7	5795,8		19,82	24,42	27	309	2
OT9	19238,2	6467,8		25,71	18,53	10	122	1
OT10	15842,4	6039,3		21,88	22,36	13	146	1
OT11	16472,4	6204,9		22,68	21,56	13	146	1
OT12	17426,0	6316,9		23,74	20,50	8	97	1
OT13	17916,0	6950,8		24,87	19,37	29	340	2
OT14	18458,6	7153,7		25,61	18,63	29	340	2
OT15	18853,9	7296,1		26,15	18,09	29	340	2
OT16	19761,9	7666,6		27,43	16,81	29	340	2
OT17	20130,8	7802,1		27,93	16,31	29	340	2
OT18	20552,8	7913,2		28,47	15,77	29	340	2
OT19	22004,8	8037,8		30,04	14,20	29	340	2
OT20	4105,2	3540,3		7,65	36,59	29	340	1
OT21	7437,6	4091,7		11,53	32,71	29	340	1
OT22	11251,3	4956,0		16,21	28,03	27	309	1
OT23	15795,7	6145,8		21,94	22,30	10	122	1
OT24	17128,7	6192,0		23,32	20,92	13	146	1
OT25	14818,3	6645,4		21,46	22,78	29	340	2
OT26	15360,8	6848,2		22,21	22,03	29	340	2
OT27	15756,2	6990,6		22,75	21,49	29	340	2
OT28	16746,0	7379,6		24,13	20,11	29	340	2
OT29	18046,7	7733,7		25,78	18,46	29	340	2
OT30	18468,7	7899,2		26,37	17,87	29	340	2
OT31	19920,7	8023,9		27,94	16,29	29	340	2

OT32	2781,1	2531,0		5,31	38,93	8	97	1
OT33	3130,2	2579,0		5,71	38,53	8	97	1
OT34	3063,6	3477,8		6,54	37,70	8	97	1
OT35	3412,7	3525,8		6,94	37,30	8	97	1
OT36	8056,0	5255,7		13,31	30,93	42	486	2
OT37	12495,2	6111,7		18,61	25,63	42	486	2
OT38	14858,9	6776,9		21,64	22,60	42	486	2
OT39	17534,7	7940,1		25,47	18,76	42	486	2
OT40	21866,7	9363,3		31,23	13,01	29	340	2
OT41	22556,0	9637,3		32,19	12,05	42	486	2
OT42	23856,0	10151,2		34,01	10,23	33	389	2
OT43	24558,7	10403,2		34,96	9,28	33	389	2
OT44	24834,7	10472,4		35,31	8,93	33	389	2
OT45	25256,7	10548,6		35,81	8,43	33	389	2
OT46	28092,6	10641,3		38,73	5,51	25	292	2
OT47	7267,3	5306,7		12,57	31,67	42	486	2
OT48	11923,9	6208,3		18,13	26,11	42	486	2
OT49	14419,0	6913,8		21,33	22,91	42	486	2
OT50	17265,9	8158,6		25,42	18,81	42	486	2
OT51	21565,6	9700,3		31,27	12,97	29	340	2
OT52	22337,5	10000,4		32,34	11,90	29	340	2
OT53	22944,7	10826,9		33,77	10,47	13	146	1
OT54	24675,6	11531,1		36,21	8,03	33	389	3
OT55	25454,4	11821,9		37,28	6,96	33	389	3
OT56	25754,9	11898,1		37,65	6,59	33	389	3
OT57	26288,9	11997,7		38,29	5,95	33	389	3
OT58	28477,7	12159,1		40,64	3,60	33	389	3

OT59	7434,9	3712,8		11,15	33,09	42	486	2
OT60	13841,3	5254,5		19,10	25,14	23	267	2
OT61	11808,5	4912,8		16,72	27,52	42	486	2
OT62	14870,5	5814,4		20,68	23,55	42	486	2
OT63	18679,3	7460,6		26,14	18,10	42	486	2
OT64	27743,3	8237,3		35,98	8,26	30	347	2
OT65	26633,4	8536,0		35,17	9,07	29	340	2
OT66	27684,6	8877,4		36,56	7,68	29	340	2
OT67	30778,3	9307,0		40,09	4,15	29	340	3
OT68	30668,9	9666,5		40,34	3,90	29	340	3
OT69	31447,7	9957,3		41,40	2,83	29	340	3
OT70	31800,2	10048,7		41,85	2,39	29	340	3
OT71	32711,5	10164,9		42,88	1,36	21	243	3
OT72	33013,8	10234,1		43,25	0,99	33	389	4
OT73	33926,6	10312,5		44,24	0,00	23	267	6
OT74	6918,3	3644,8		10,56	33,68	42	486	2
OT75	10467,7	5092,6		15,56	28,68	23	267	2
OT76	13268,6	6059,9		19,33	24,91	42	486	2
OT77	16116,9	6893,4		23,01	21,23	42	486	2
OT78	19599,1	8399,6		28,00	16,24	42	486	2
OT79	25129,3	9683,5		34,81	9,43	29	340	2
OT80	26302,5	10068,9		36,37	7,87	29	340	2
OT81	27693,3	10552,4		38,25	5,99	30	347	2
OT82	28963,8	10959,5		39,92	4,32	29	340	3
OT83	29244,8	11073,3		40,32	3,92	29	340	3
OT84	29843,6	11308,0		41,15	3,09	29	340	3
OT85	30782,1	11469,3		42,25	1,99	29	340	3
OT86	31276,7	11553,0		42,83	1,41	38	437	4
OT87	32362,3	11762,1		44,12	0,11	23	270	6

OT88	10521,8	4928,6		15,45	28,79	42	486	2
OT89	15092,7	6086,3		21,18	23,06	42	486	2
OT90	13942,3	6470,4		20,41	23,83	42	486	2
OT91	15397,2	7003,8		22,40	21,84	42	486	2
OT92	17252,9	8012,1		25,27	18,97	42	486	2
OT93	18569,9	9238,0		27,81	16,43	30	347	2
OT94	21246,1	9391,6		30,64	13,60	38	437	2
OT95	21812,0	9617,0		31,43	12,81	38	437	2
OT96	23817,1	10150,4		33,97	10,27	29	340	2
OT97	23278,5	10358,1		33,64	10,60	38	437	2
OT98	23705,3	10574,3		34,28	9,96	38	437	3
OT99	24205,3	10690,5		34,90	9,34	38	437	3
OT100	24575,1	10759,7		35,33	8,90	29	340	2
OT101	24927,6	10859,3		35,79	8,45	42	486	3
OT102	25970,8	10937,7		36,91	7,33	23	267	2
OT103	9824,0	4838,5		14,66	29,58	42	486	2
OT104	14716,6	5899,3		20,62	23,62	42	486	2
OT105	12696,9	6207,6		18,90	25,33	42	486	2
OT106	13979,5	6904,6		20,88	23,35	42	486	2
OT107	15592,6	7769,1		23,36	20,88	42	486	2
OT108	17940,7	8534,1		26,47	17,76	38	437	2
OT109	18506,6	8759,5		27,27	16,97	38	437	2
OT110	19836,0	9081,2		28,92	15,32	30	347	2
OT111	20122,3	9554,3		29,68	14,56	29	340	2
OT112	20105,4	9510,5		29,62	14,62	38	437	2
OT113	20414,3	9660,7		30,07	14,16	38	437	2
OT114	20740,3	9744,3		30,48	13,75	38	437	2
OT115	21306,4	9843,9		31,15	13,09	42	486	2
OT116	22346,3	10026,8		32,37	11,87	23	270	2

Maximum

44,24

kPa

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.11

Výpočet tloušťky tepelné izolace na potrubí otopného systému

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Materiál potrubí otopného systému:	Cu (měď)
Použité trubní profily (venkovní průměr):	6x1, 8x1, 10x1, 12x1, 15x1, [mm]
	18x1, 22x1, 28x1,5, 42x1,5, 54x2 [mm]
Výrobce a typ tepelné izolace potrubí:	Rockwool PIPO ALS
	(minerální skládaná tepelná izolace s hliníkovou fólií vyztužená mřížkou ze skelných vláken)

Oblast použití tepelné izolace:

Rozvody teplé vody v potrubí, přípustné provozní teploty pro tepelnou izolaci:

(data výrobce www.rockwool.cz)

15,0 – 250,0 [°C]

Teplota média (otopné vody) stanovena na:

50,0 [°C]

Hodnocení:

Tepelná izolace je vhodná pro tepelnou izolaci potrubí otopného systému.


Výpočet:

Výpočet byl proveden pomocí výpočetní pomůcky na stránce www.tzb-info.cz (výpočty a pomůcky)

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 6x1,0 mm)


Obrázek č. 1 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 6x1 ▼</p> <p>Průměr $d = 6$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 56$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.097 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 5.7$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 2.9$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>48 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.0974 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 8x1,0 mm)


Obrázek č. 2 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 8x1 ▼</p> <p>Průměr $d = 8$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 58$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 50$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.109 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 7.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 3.3$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>57 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1037 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 10x1,0 mm)


Obrázek č. 3 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 10x1 ▼</p> <p>Průměr $d = 10$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 60$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.12 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.9$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 9.4$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 3.6$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>62 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.11 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 12x1,0 mm)


Obrázek č. 4 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 12x1 ▼</p> <p>Průměr $d = 12$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 62$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 50$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.131 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 11.3$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 3.9$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>65 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1162 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 15x1,0 mm)


Obrázek č. 5 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
$D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.146 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 14.1$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.4$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	69 %
Střední spotřeba izolace	0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 18x1,0 mm)


Obrázek č. 6 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 18x1 ▼</p> <p>Průměr $d = 18$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 78$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 50$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.148 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 17$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.4$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>74 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1508 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 22x1,0 mm)


Obrázek č. 7 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 22x1 ▼</p> <p>Průměr $d = 22$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 72$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.179 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 20.7$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.4$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>74 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1477 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 28x1,5 mm)


Obrázek č. 8 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 28x1.5 ▼</p> <p>Průměr $d = 28$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
<p>$D = d + 2 s_{iz} = 108$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.162 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 26.4$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 4.9$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>82 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.2136 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 42x1,5 mm)


Obrázek č. 9 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 42x1.5 Průměr $d = 42$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
$D = d + 2 s_{iz} = 92$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.267 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 39.6$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 8$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	80 %
Střední spotřeba izolace	0.2105 m ² - platí pro plošnou izolaci

Výstup z výpočetní pomůcky:

(pro profil potrubí 54x2,0 mm)

Obrázek č. 10 – Tepelná ztráta na potrubí a výběr tloušťky tepelné izolace

Izolace - podrobné technické informace ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K Trubka Měď Rozměry trubky - 54x2 Průměr $d = 54$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
$D = d + 2 s_{iz} = 134$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 50$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 9.7$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{o,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.239 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 50.9$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 7.2$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	86 %
Střední spotřeba izolace	0.2953 m ² - platí pro plošnou izolaci

Odůvodnění:

Navrhovaná tepelná izolace **VYHOVUJE** na součinitel prostupu tepla potrubí. Izolací zabráníme nežádoucím tepelným ztrátám oběhového média (otopné vody) a zvýšíme tím účinnost systému.

Hodnocení:

Navržená tepelná izolace v příslušných tloušťkách k profilu potrubí:

Rockwool PIPO ALS

(v tloušťkách pro)

potrubí: 6x1 8x1 10x1 12x1 15x1 : 25 mm
22x1 42x1,5

potrubí: 18x1 : 30 mm

potrubí: 28x1,5 54x2 : 40 mm

>> VYHOVUJE <<

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.12

Návrh zdroje tepla

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Tepelná ztráta prostupem $F_{i,T}$:	20,761	$[kW]$
Tepelná ztráta větráním (po rekuperaci) $F_{i,V}$:	14,656	$[kW]$
Potřeba tepla na přípravu teplé vody $F_{i,TV}$:	6,139	$[kW]$
Navrhovaný zdroj tepla:	PZP HP3AW 36 SBR-AG (tepelné čerpadlo vzduch – voda, variabilní výkon) Při $t_e = -15,0^\circ\text{C} = \mathbf{21,300\text{ kW}}$	
Navrhovaný zdroj tepla:	Solární systém pro přípravu TV Regulus KPS11+ (zapojeno 16 panelů, dodávka 50% na přípravu teplé vody) Při $t_e = -15,0^\circ\text{C} = \mathbf{3,0695\text{ kW}}$	
Navrhovaný zdroj tepla:	Elektrokotel Protherm RAY 21K (pokrytí potřeby tepla od teploty $t_e = -4,76^\circ\text{C}$) Při $t_e = -15,0^\circ\text{C} = \mathbf{až\ 21,000\text{ kW}}$	

Výpočet:

Výpočet celkového potřebného výkonu zdroje tepla pro pokrytí ztrát (při $t_e = -15,0^\circ\text{C}$):

$$Q = F_{i,T} + F_{i,V} + F_{i,TV} \quad [kW] \quad (1)$$

$$Q = 20,761 + 14,656 + 6,139 \quad [kW]$$

$$Q = 41,465 \quad [kW]$$

Instalováno (při $t_e = -15,0^\circ\text{C}$):

Tepelné čerpadlo vzduch – voda: $Q_1 = 21,300 \quad [\text{kW}]$

Solární systém pro 50% ohřev TV: $Q_2 = 3,0695 \quad [\text{kW}]$

Elektrokotel: $Q_3 = 21,000 \quad [\text{kW}]$

$$Q_{\text{instal}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad [\text{kW}]$$

$$Q_{\text{instal}} = 21,300 + 3,0695 + 21,000 \quad [\text{kW}]$$

$$Q_{\text{instal}} = 45,3695 \quad [\text{kW}]$$

Posouzení:

$$Q_{\text{instal}} \geq Q \quad [\text{kW}] \quad (2)$$

$$45,3695 \geq 41,465 \quad [\text{kW}]$$

Navržené zdroje tepla:

HP3AV 36 SBR-AG (od 21,3 kW)

16x Regulus KPS11+ (3,0695 kW)

Protherm RAY 21K (až 21 kW)

Odůvodnění:

Navržené zdroje tepla pokryjí svým výkonem tepelné ztráty prostupem konstrukcemi, nutným větráním objektu a potřebou přípravy teplé vody.

Hodnocení:

Navržené zdroje tepla:

>> **VYHOVUJÍ** <<

Split-systémy vzduch-voda HPAW

Technické informace – projektový podklad



06. 2012

verze 2.10



PZP HEATING a.s, Dobré 149, 517 93 Dobré
Tel.: +420 494 664 203, Fax: +420 494 629 720
IČ : 28820614

Společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Krajského obchodního soudu
v Hradci Králové, oddíl B, vložka 2999. Zápis dne 1.7.2011.
© PZP HEATING a.s. Všechna práva vyhrazena.

Tabulka č.6 Energetické parametry tepelných čerpadel vzduch-voda HP3AW

Energetické parametry			Typ HP3AW								
			06 SE	08 SE	10 SE	12 SE	14 SE	18 SE	22 SB	30 SB	36 SB
A15/ W35	tepelný výkon	kW	8,6	11,0	13,4	15,7	19,4	23,2	28,5	39,7	48,2
	příkon	kW	2,1	2,6	3,1	3,7	4,5	5,3	6,7	9,1	11,0
	topný faktor (COP)	–	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,4	4,2	4,3	4,4
A10/ W35	tepelný výkon	kW	7,7	9,8	12,2	14,1	17,5	20,9	25,7	35,8	43,5
	příkon	kW	2,0	2,5	3,0	3,5	4,3	5,2	6,5	8,8	10,6
	topný faktor (COP)	–	3,9	3,9	4,1	4,0	4,1	4,0	4,0	4,1	4,1
A7/ W35	tepelný výkon	kW	7,1	9,3	11,1	13,2	16,4	19,6	24,1	33,6	40,8
	příkon	kW	1,9	2,5	3,0	3,5	4,3	5,1	6,4	8,7	10,4
	topný faktor (COP)	–	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,8	3,9	3,9
A2/ W35	tepelný výkon	kW	6,2	8,3	9,8	11,8	14,6	17,5	21,5	29,9	36,4
	příkon	kW	1,8	2,4	2,9	3,4	4,1	4,9	6,2	8,4	10,0
	topný faktor (COP)	–	3,4	3,5	3,4	3,5	3,6	3,6	3,5	3,6	3,6
A-7/ W35	tepelný výkon	kW	4,8	6,6	7,8	9,4	11,7	14,0	17,1	23,9	29,0
	příkon	kW	1,7	2,2	2,7	3,2	3,9	4,6	5,8	7,8	9,3
	topný faktor (COP)	–	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0	3,1
A-15/ W35	tepelný výkon	kW	3,5	5,3	6,2	7,5	9,3	11,1	13,6	19,0	23,1
	příkon	kW	1,5	2,1	2,5	3,0	3,6	4,3	5,4	7,3	8,8
	topný faktor (COP)	–	2,3	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5	2,6	2,6
A15/ W50	tepelný výkon	kW	7,6	9,9	12,1	14,1	17,5	20,8	25,6	35,7	43,5
	příkon	kW	2,5	3,2	3,8	4,5	5,5	6,5	8,2	11,2	13,3
	topný faktor (COP)	–	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,2	3,3
A10/ W50	tepelný výkon	kW	6,9	8,9	10,9	12,7	15,8	18,9	23,1	32,3	39,3
	příkon	kW	2,4	3,1	3,7	4,3	5,3	6,4	7,9	10,9	13,0
	topný faktor (COP)	–	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	2,9	3,0	3,0
A7/ W50	tepelný výkon	kW	6,3	8,4	10,3	11,9	14,8	17,7	21,7	30,3	36,9
	příkon	kW	2,3	3,0	3,7	4,3	5,2	6,2	7,8	10,7	12,7
	topný faktor (COP)	–	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9
A2/ W50	tepelný výkon	kW	5,6	7,5	9,2	10,7	13,3	15,8	19,4	27,1	33,0
	příkon	kW	2,2	2,9	3,5	4,1	5,1	6,0	7,6	10,4	12,3
	topný faktor (COP)	–	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7
A-7/ W50	tepelný výkon	kW	4,3	6,0	7,4	8,6	10,7	12,7	15,6	21,8	26,5
	příkon	kW	2,1	2,7	3,3	3,9	4,7	5,6	7,1	9,7	11,5
	topný faktor (COP)	–	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2	2,3
A-15/ W50	tepelný výkon	kW	3,4	4,9	6,0	6,9	8,5	10,2	12,6	17,5	21,3
	příkon	kW	1,9	2,6	3,1	3,6	4,4	5,3	6,6	9,0	10,8
	topný faktor (COP)	–	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0

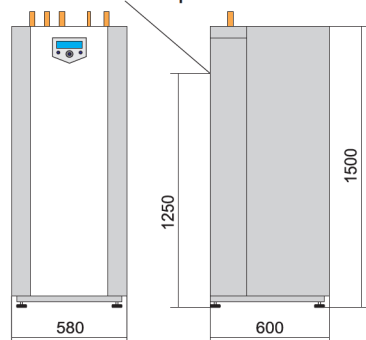
Energetické parametry měřeny dle normy EN 14511

19. Rozměrové náčrtky tepelných čerpadel vzduch-voda HPAW

obr. č. 18

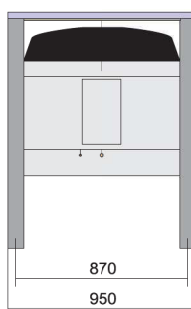
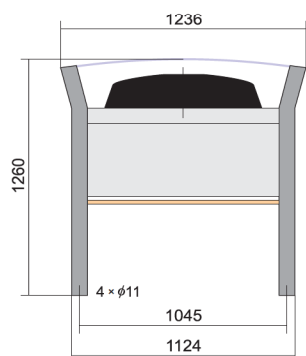
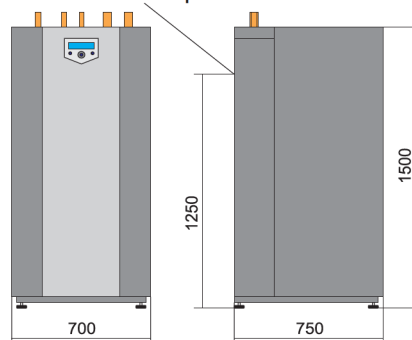
Vnitřní díl:
HP3AW 06 - HP3AW 18
HP1AW 06 - HP1AW 16

hlavní přívod elektro

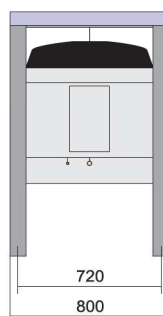
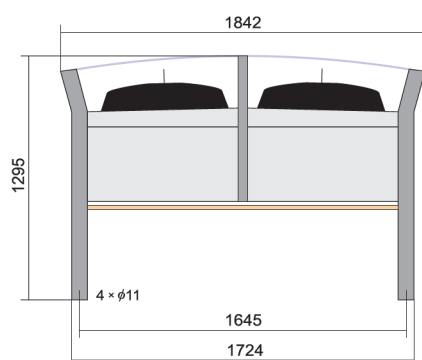


Vnitřní díl:
HP3AW 22 - HP3AW 36

hlavní přívod elektro

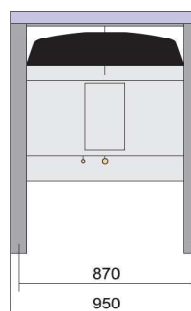
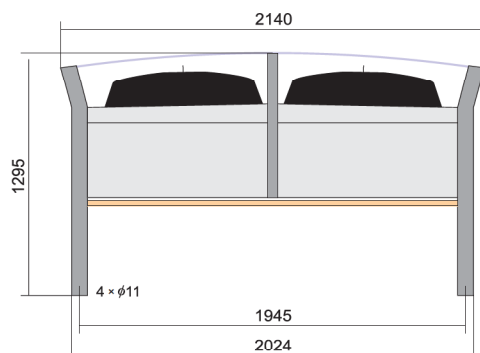


Vnější díl:
HP3AW 06
HP3AW 08
HP3AW 10
HP1AW 06



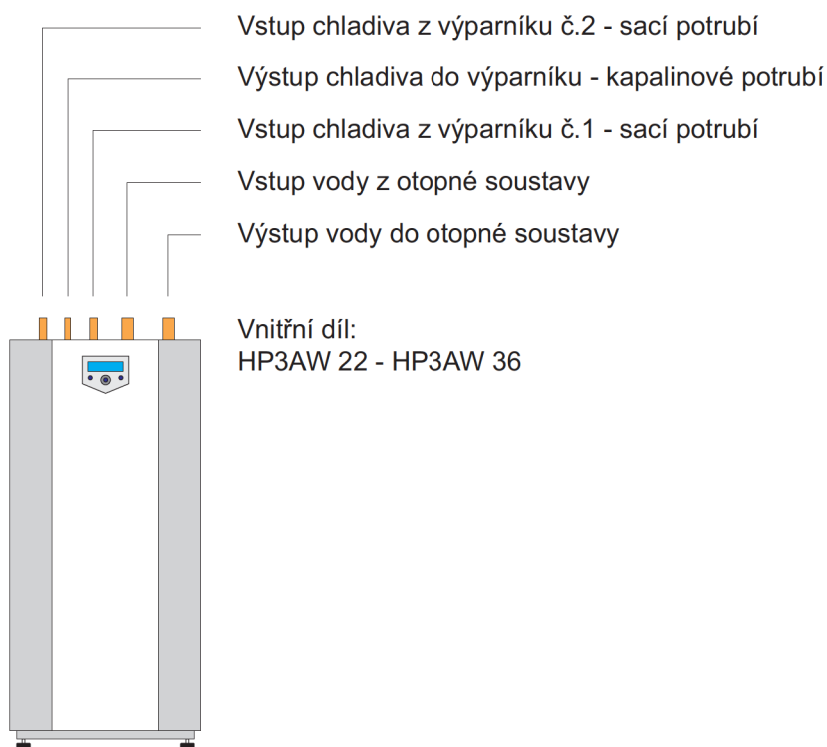
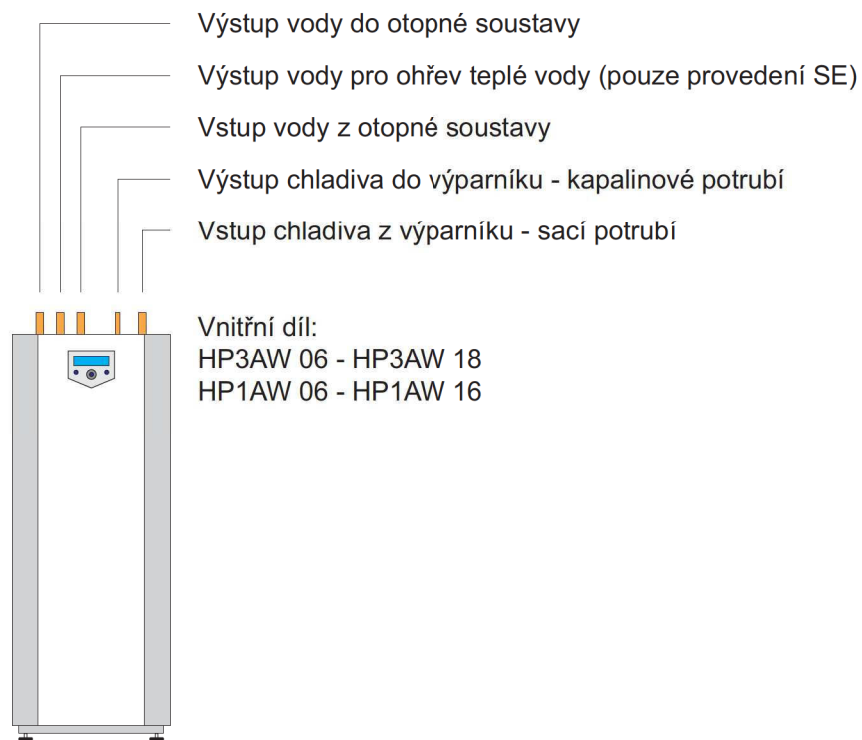
Vnější díl:
HP3AW 12
HP1AW 10

2 díly pro
HP3AW 22



Vnější díl:
HP3AW 14
HP3AW 18
HP1AW 16

2 díly pro
HP3AW 30
HP3AW 36

obr. č.19 Připojovací hrdla tepelných čerpadel vzduch-voda **HPAW**

Závěsné elektrokotle RAY s plynulou modulací výkonu

pro vytápění s možností propojení s externím zásobníkem TV

RAY 6 K

elektrokotel, výkon 1 - 6 kW

RAY 9 K

elektrokotel, výkon 1 - 9 kW

RAY 12 K

elektrokotel, výkon 2 - 12 kW

RAY 14 K

elektrokotel, výkon 2,3 - 14 kW

RAY 18 K

elektrokotel, výkon 2 - 18 kW

RAY 21 K

elektrokotel, výkon 2,3 - 21 kW

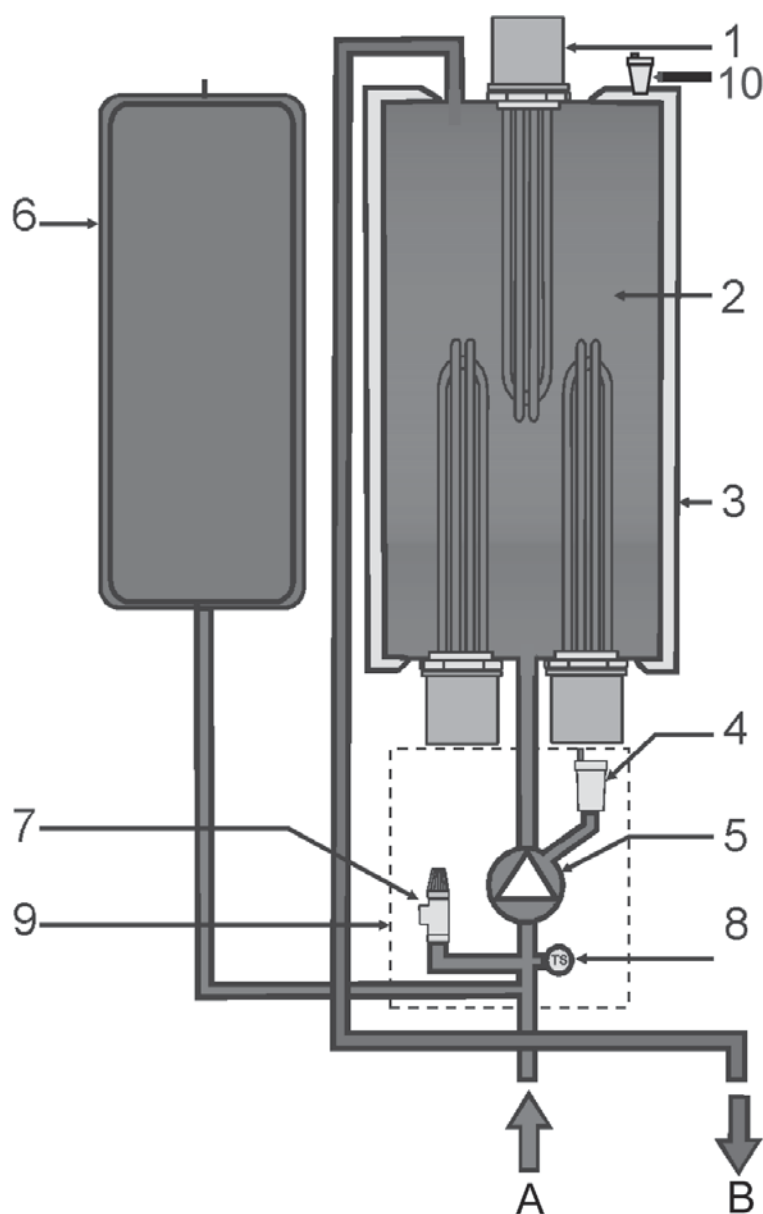
RAY 24 K

elektrokotel, výkon 2 - 24 kW

RAY 28 K

elektrokotel, výkon 2,3 - 28 kW

Pracovní schéma kotle

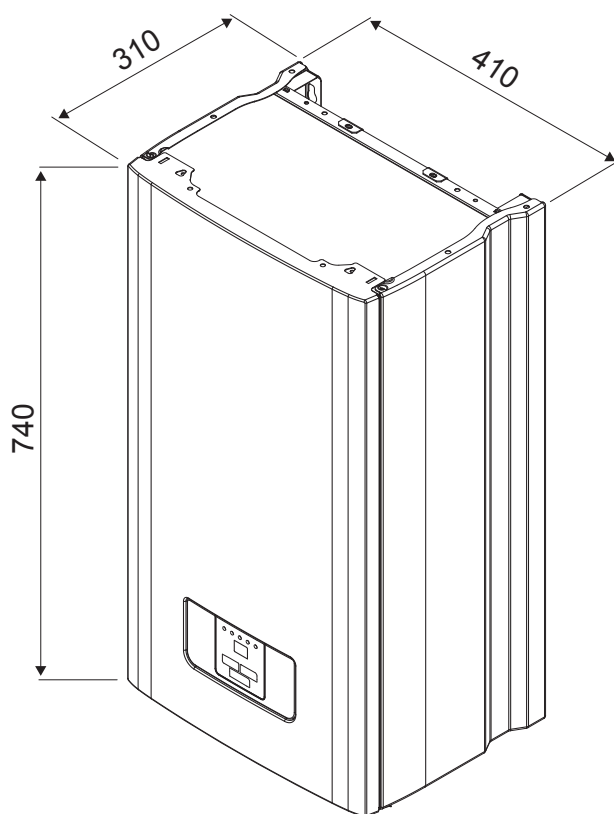


Legenda:

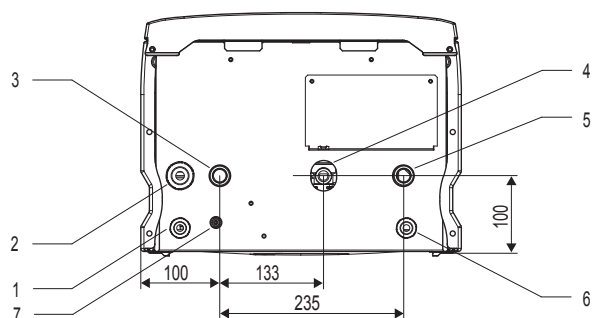
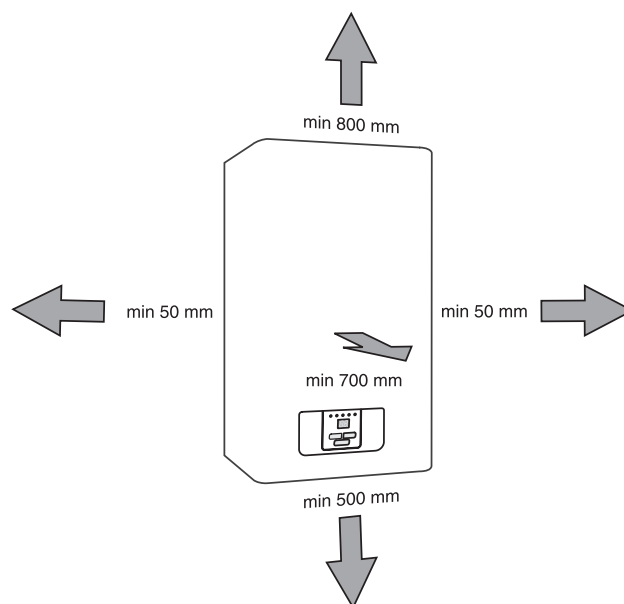
- 1 topné spirály
- 2 výměník
- 3 izolace
- 4 automatický odvzdušňovací ventil
- 5 čerpadlo
- 6 expanzní nádoba
- 7 pojistný ventil
- 8 snímač tlaku OV
- 9 integrovaný hydraulický blok
- 10 manuální odvzdušňovací ventil výměníku

- A vstup OV
- B výstup OV

Připojovací rozměry kotle



Minimální montážní vzdálenosti



(dolní pohled)

- 1 kabelová průchodka Pg 13
- 2 kabelová průchodka Pg 21
- 3 vstup OV – 3/4"
- 4 výstup z pojistného ventilu
- 5 výstup OV – 3/4"
- 6 kabelová průchodka Pg 13
- 7 vypouštěcí ventil

Technický popis

Elektrokotle Ray jsou svou konstrukcí určeny k použití v teplovodních topných systémech s nuceným oběhem vody. Slouží k ohřevu topné vody, která je v systému ústředního nebo etážového topení čerpadlem rozváděna k radiátorům nebo do podlahového vytápění.

Vybavení kotle

Elektrokotel je vybaven válcovým výměníkem s topnými spirálami a hydroblokem, který slučuje oběhové čerpadlo, pojistný ventil a automatický odzdušňovací ventil.

Ke kompenzaci tepelné roztažnosti topné vody v systému slouží vestavěná 7-litrová expanzní nádoba.

HDO

Kotel je vybaven spínacím blokem se stykačem pro ovládání signálem HDO (hromadného dálkového ovládání), který se připojí na konektor J13 (viz elektrické schéma kotle, poz. 19). Dioda HDO signalizuje sepnutí stykače ovládaného signálem HDO a tím i to, že je nebo není výluka nízkého tarifu přímotopné sazby. Při nízkém tarifu dioda svítí.

V případě nevyužití HDO signalizuje připojení silového napětí. Jestliže dioda bliká, je stykač odpojen bez ohledu na přítomnost HDO.

Topné články

Elektrokotle PROTHERM jsou vyráběny ve výkonových řadách 6, 9, 12, 14, 18, 21, 24 a 28 kW. Jednotlivé výkonové řady se liší počtem a výkonem topných spirál osazených ve výměníku (viz tabulka).

Výkon kotle	Osazení topných článků
6 kW	3 kW + 3 kW
9 kW	6 kW + 3 kW
12 kW	6 kW + 6 kW
14 kW	7 kW + 7 kW
18 kW	6 kW + 6 kW + 6 kW
21 kW	7 kW + 7 kW + 7 kW
24 kW	6 kW + 6 kW + 6 kW + 6 kW
28 kW	7 kW + 7 kW + 7 kW + 7 kW

Plynulá modulace výkonu

Elektrokotel je vybaven funkcí plynulé modulace výkonu (postupného spínání výkonu), takže při zapínání elektrokotle nedochází k nežádoucím rázům v elektrorozvodné síti.

Plynulá modulace výkonu kotle spočívá v postupném spínání nebo odpojení jednotlivých topných spirál a jejich částí. Cílem tohoto systému je efektivní využívání výkonu kotle pro dosažení maximální tepelné pohody a zvýšení životnosti rozdělením spínacích cyklů rovnoměrně mezi jednotlivé topné spirály.

Jednotlivé stupně modulace výkonu kotle podle typu kotle.

Výkon kotle	Topné články (kW)	Jednotlivé výkonové stupně (kW)											
6 kW	3 + 3	1	2	3	4	5	6						
9 kW	6 + 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
12 kW	6 + 6	2	4	6	8	10	12						
14 kW	7 + 7	2,3	4,7	7	9,3	11,7	14						
18 kW	6 + 6 + 6	2	4	6	8	10	12	14	16	18			
21 kW	7 + 7 + 7	2,3	4,7	7	9,3	11,7	14	16,3	18,7	21			
24 kW	6 + 6 + 6 + 6	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
28 kW	7 + 7 + 7 + 7	2,3	4,7	7	9,3	11,7	14	16,3	18,7	21	23,3	25,7	28

Regulace kotle

Provoz kotle bez pokojového regulátoru

Kotel v tomto režimu udržuje zvolenou teplotu OV. Pokojový regulátor není připojen, svorky pro jeho připojení musí být vzájemně propojeny (dodáno z výroby).

Provoz kotle s pokojovým regulátorem

V případě použití pokojového regulátoru je nutné na ovládacím panelu kotle nastavit takovou maximální teplotu OV, na kterou byl váš topný systém navržen (tak, aby nedošlo k poškození systému) a která je schopna pokrýt tepelné ztráty objektu i při nízkých venkovních teplotách. Ohřev topné vody může být potom regulátorem řízen jen do Vámi zvolené maximální hodnoty teploty OV nastavené na ovládacím panelu kotle.

Poznámka: V místnosti, kde je umístěn regulátor, by na radiátorech neměly být termostatické ventily.

On/OFF regulátor

Kotel udržuje zvolenou teplotu OV. Provoz kotle je přerušován (zapnuto/vypnuto) podle vnitřní teploty v místnosti, kde je umístěn pokojový regulátor. K ovládání kotle pokojovým regulátorem je možné použít jen takový regulátor, který má bezpotenciálový výstup, tzn. že do kotle nepřivádí žádné cizí napětí. Zatížitelnost regulátoru s reléovým spínáním je 24 V / 0,1 A.

Provoz kotle s ekvitermní regulací

Kotel reguluje teplotu OV na základě změn venkovní teploty. V tomto případě musí být ke kotli připojen snímač venkovní teploty (Ekvitermní čidlo Ray v.13).

Upozornění: Nastavením maximální teploty topné vody na ovládacím panelu kotle můžete ovlivňovat fungování ekvitermní regulace. Teplota topné vody zvolená na ovládacím panelu kotle je navíc i teplotou omezovací. Vhodné nastavení teploty topné vody na ovládacím panelu kotle je jedinou ochranou proti překročení maximální povolené teploty do topného systému.

Návod na montáž a provoz

Solární soustava s kolektory KPS11+



CE

CZ
verze 1.0

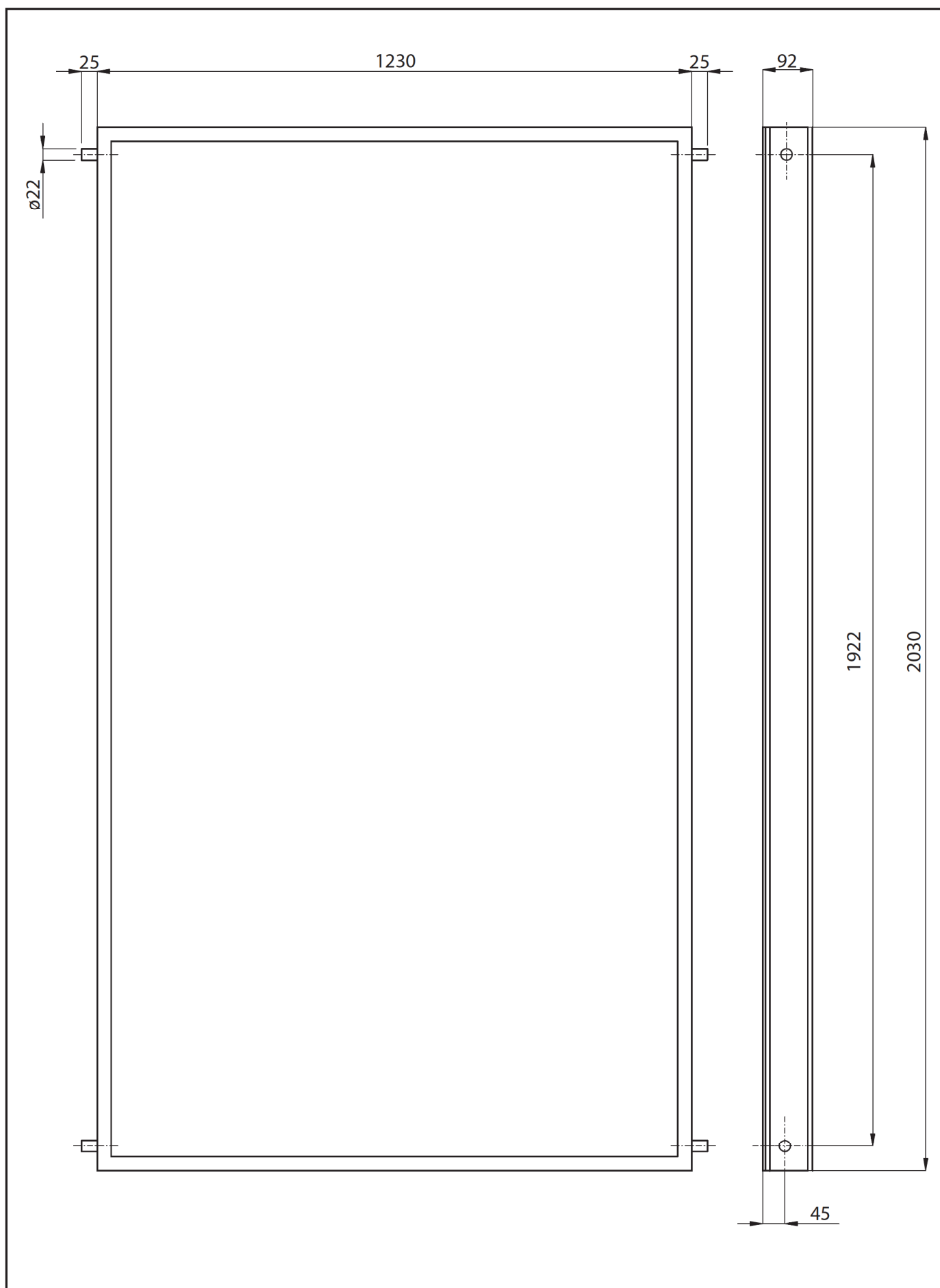
Regulus

14. TECHNICKÝ LIST KOLEKTORU KPS11+

Rozměry a váhy	
výška x šířka x tloušťka	2030 x 1230 x 92 mm
stavební šířka	1280 mm
celková plocha	2,49 m ²
plocha apertury	2,31 m ²
plocha absorbérů	2,31 m ²
hmotnost bez kapaliny	50 kg
Zasklení	
materiál	kalené prizmatické sklo
tloušťka	4 mm
Absorbér	
materiál	hliník, tl. 0,5mm
povrchová úprava	Alanod Mirotherm
konstrukční typ	lyrový, laserově svařovaný
materiál přípojovacích trubek	měď
rozměr přípojovacích trubek	4 x Ø 22 mm × 0,7 mm
materiál trubek absorbérů	měď
rozměr trubek absorbérů	11 x Ø 8 mm × 0,5 mm
maximální pracovní tlak	10 bar
maximální pracovní teplota	120°C
stagnační teplota	196°C
teplonosná kapalina	vodní roztok propylenglykolu, 1,64 l
doporučený průtok	60 – 120 l/h
Tepelná izolace	
materiál izolace	minerální vlna
tloušťka izolace	40 mm
Rám	
materiál rámu	hliníková slitina
barva rámu	RAL 7039
zadní plech	hliníková slitina, tl. 0,5 mm
Okamžitá účinnost na plochu apertury / absorbérů	
η_{0a}	0,79 / 0,79
a_{1a}	3,48 / 3,48 W/m ² K
a_{2a}	0,0056 / 0,0056 W/m ² K ²

testováno dle EN 12975:2006; 12/2012

15. PŘIPOJOVACÍ ROZMĚRY KOLEKTORU KPS11+



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.13

Návrh akumulční nádrže

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Zdroj tepla: PZP HP3AW 36 SBR-AG

Navrhovaná akumulční nádrž: Regulus PS650N

Uvažujeme akumulční nádobu pro letní provoz, kdy není žádoucí využívání objemu otopné vody.

Výpočet:

Výpočet nutného objemu akumulčního zásobníku – pro akumulaci tepla:

$$V_a = k \cdot Q_z \quad [l] \quad (1)$$

$$V_a = 15.36,4 \quad [l]$$

$$V_a = 546 \quad [l]$$

Kde:

$$V_a \quad - \text{nutný objem pro akumulaci tepla z tepelného čerpadla} \quad [l]$$

$$k \quad - \text{konstanta, minimální doporučená hodnota } k = 15 \quad [-]$$

$$Q_z \quad - \text{jmenovitý topný výkon čerpadla při A2/W35} \quad [kW]$$

Posouzení:

$$V_{aku} \geq V_a \quad [l] \quad (2)$$

$$656 \geq 546 \quad [l]$$

Navržená akumulční nádrž:

Regulus PS650N (656 l)

Odůvodnění:

Navržená akumulční nádrž bude v systému plnit funkci akumulace tepla pro chod tepelného čerpadla. V posouzení se zanedbal objem otopné vody, protože uvažujeme akumulaci i v letním období a je tedy nežádoucí akumulace do otopné soustavy.

Hodnocení:

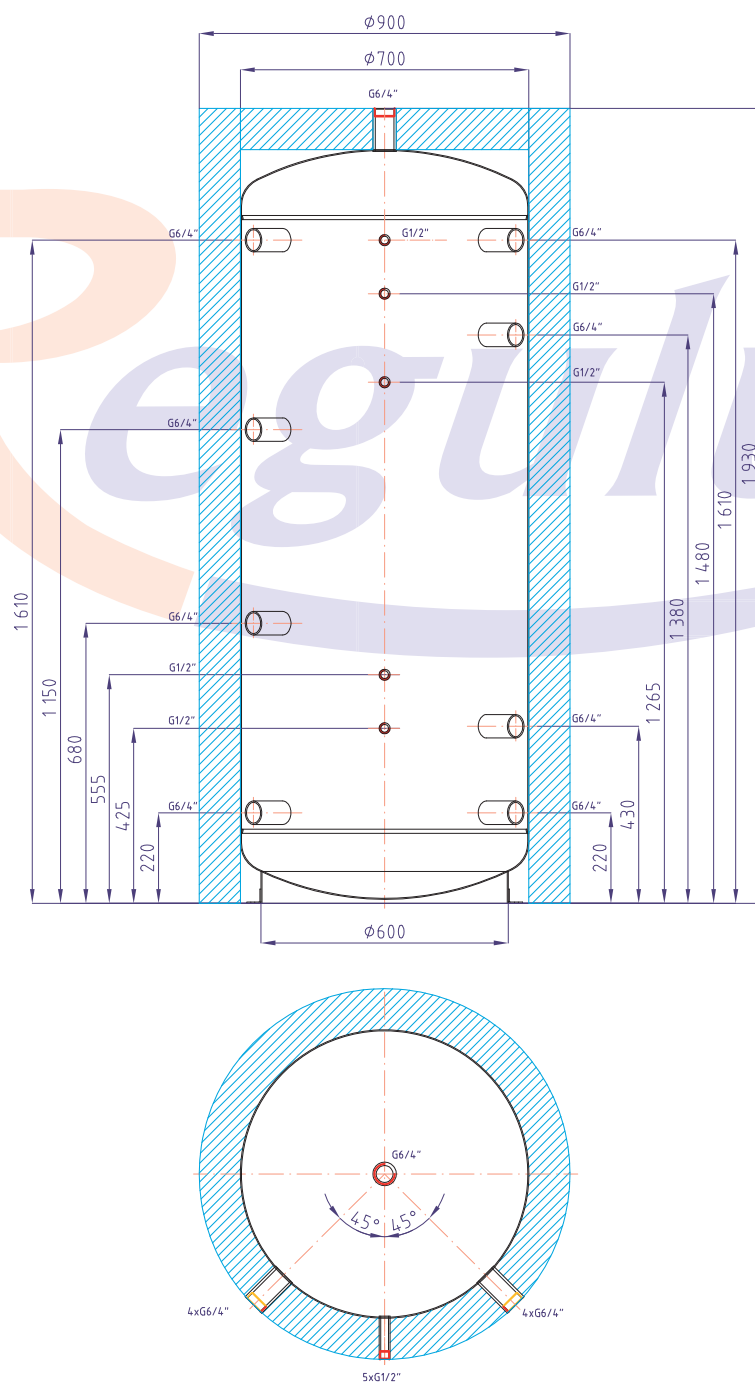
Navržená akumulční nádrž:

>> V Y H O V U J E <<

Akumulační nádrž PS 650 N

kód: 12311

izolace - kód: 12319



Celkový objem kapaliny v nádrži	656 l
Maximální provozní teplota v nádrži	95 °C
Maximální provozní tlak v nádrži	4 bar
Hmotnost prázdné nádrže	84 kg
Klopná výška při sundané izolaci	1970 mm

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.14

Návrh expanzní nádoby pro otopný systém

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Maximální teplota vody t_{\max} : **50,0** $[^{\circ}\text{C}]$

Objem vody v otopné soustavě V_0 : **1 373,0** $[\text{l}]$

Navržená expanzní nádoba: **Reflex NG 80/6**

Výsledný objem vody v otopné soustavě:

Tabulka č.1 – Přehled dílčích objemů v otopné soustavě

Výpočet množství vody v otopném systému:

Vypracoval: Bc. VEČEŘA Jiří

Rozvody			
Potrubí - profil:	Délka	Vnitřní průměr	Objem vody
(mm)	(m)	(mm)	(m ³)
6x1	34,38	4	0,0004
8x1	111,82	6	0,0032
10x1	26,20	8	0,0013
12x1	56,72	10	0,0045
15x1	404,70	13	0,0537
18x1	146,16	16	0,0294
22x1	42,11	20	0,0132
28x1,5	7,00	25	0,0034
42x1,5	7,00	39	0,0084
54x2	23,26	50	0,0457
Celkem (m)	859,35		0,163
			(m ³)
Zdroj tepla			
Objem vody:			0,008
			(m ³)
AKU			
Objem otopné vody v zásobníku teplé vody:			0,656
			(m ³)

ZTV			
Objem otopné vody ve výměníku (horní):			0,0056
Objem otopné vody ve výměníku (dolní):			0
Počet zásobníků:	2		
Objem vody celkem:			0,011
(m ³)			
Otopná tělesa			
Typ:	Objem 1 ks	Počet ks	Objem vody
	(m ³)	(ks)	(m ³)
OT 400	0,00124	9	0,0112
OT 500	0,00155	2	0,0031
OT 600	0,00186	4	0,0074
OT 1000	0,00310	1	0,0031
OT 1100	0,00341	4	0,0136
OT 1200	0,00372	1	0,0037
OT 1400	0,00434	40	0,1736
OT 1600	0,00496	10	0,0496
OT 1800	0,00558	16	0,0893
OT 2000	0,00620	29	0,1798
Celkem (ks)		116	0,534
(m ³)			
Otopné vody celkem:			1,373
(m ³)			

Výběr součinitele zvětšení objemu:

$$t_{\max} = 50,0 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\Delta t = t_{\max} - 10,0 \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (1)$$

$$\Delta t = 50,0 - 10,0 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$\Delta t = 40,0 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Tabulka č.2 – Součinitel zvětšení objemu v závislosti na teplotě

Součinitel zvětšení objemu:

Vypracoval: Bc. VEČEŘA Jiří

Δt	n
(°C)	(-)
20,0	0,00401
30,0	0,00749
40,0	0,01169
45,0	0,01413
50,0	0,01672
55,0	0,01949
60,0	0,02243
65,0	0,02551
70,0	0,02863
75,0	0,03198
80,0	0,03553
85,0	0,03916
90,0	0,04313
95,0	0,04704
100,0	0,05112
105,0	0,05529
110,0	0,05991
115,0	0,06435

Součinitel zvětšení objemu:

$$n = 0,01169$$

Výpočet absolutního hydrostatického tlaku:

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_B \quad [kPa] \quad (2)$$

$$p_{d,A} = 991,84 * 9,81 * 11,5 * 10^{-3} + 101,325 \quad [kPa]$$

$$p_{d,A} = 213,219 \quad [kPa]$$

kde:

$$\rho \quad - \text{ hustota vody při } 40,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$$g \quad - \text{ gravitační zrychlení } = 9,81 \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

$$h \quad - \text{ výška vodního sloupce nad expanzní nádobou} \quad [\text{m}]$$

$$p_B \quad - \text{ barometrický tlak} \quad [\text{kPa}]$$

Výpočet otevíracího tlaku pojistného ventilu podle doporučení výrobce expanzní nádoby:

Přetlak plynu v nádobě:

$$p_0 = \frac{h}{10} + 0,2 \quad [\text{bar}] \quad (3)$$

$$p_0 = \frac{11,5}{10} + 0,2 \quad [\text{bar}]$$

$$p_0 = 1,350 \quad [\text{bar}]$$

$$p_0 = 135,0 \quad [\text{kPa}]$$

kde:

$$h \quad - \text{ výška vodního sloupce nad expanzní nádobou} \quad [\text{m}]$$

Výrobce doporučuje volit přetlak plynu v nádobě $\geq 100,0$ kPa. Vyhojuje, požadavku výrobce.

$$p_0 = 135,0 \quad [kPa]$$

Doporučení výrobce pro otevírací tlak pojistného ventilu:

$$p_{h,dov,A} \geq p_0 + 150kPa \quad [kPa] \quad (4)$$

$$p_{h,dov,A} \geq 135 + 150kPa \quad [kPa]$$

$$p_{h,dov,A} \geq 285 \quad [kPa]$$

V závislosti na pojistné ochraně elektrokotle, kde maximální provozní tlak je 300 kPa, volíme i pro expanzní nádobu stejnou hodnotu otevírání pojistného ventilu. Zbylé zařízení mají vyšší otevírací tlaky a to, tepelné čerpadlo = 600 kPa a akumulární nádoba = 400 kPa.

$$p_{h,dov,A} = 300,0 \quad [kPa]$$

Výpočet plnicího tlaku expanzní nádoby dle výrobce:

$$p_f \geq p_0 + 30kPa \quad [kPa] \quad (5)$$

$$p_f \geq 135 + 30kPa \quad [kPa]$$

$$p_f \geq 165 \quad [kPa]$$

Výpočet stupně využití expanzní nádoby:

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} \quad [-] \quad (6)$$

$$\eta = \frac{300,0 - 213,219}{300,0} \quad [-]$$

$$\eta = 0,289 \quad [-]$$

kde:

$$p_{h,dov,A} \quad - \text{otevírací tlak pojistného ventilu} \quad [kPa]$$

$$p_{d,A} \quad - \text{absolutní hydrostatický tlak} \quad [kPa]$$

Výpočet potřebného objemu expanzní nádoby:

$$V_{et} = 1,3 * V_0 * n * \frac{1}{\eta} \quad [l] \quad (7)$$

$$V_{et} = 1,3 * 1373,0 * 0,01169 * \frac{1}{0,289} \quad [l]$$

$$V_{et} = 72,2 \quad [l]$$

kde:

$$V_0 \quad - \text{celkový objem otopné vody v soustavě} \quad [l]$$

$$n \quad - \text{součinitel zvětšení objemu} \quad [-]$$

$$\eta \quad - \text{stupeň využití expanzní nádoby} \quad [-]$$

Doporučené plnění expanzní nádobou tlakem dle výrobce:

$$p_f = 150 \quad [kPa]$$

Posouzení:

$$V_{et} \leq V_{\text{exp_nádoby}} \quad [l] \quad (8)$$

$$72,2 \leq 80,0 \quad [l]$$

Navržená expanzní nádoba:

Reflex – NG80/6 (objem 80,0 l, max. tlak 600 kPa)

Odůvodnění:

Navržená expanzní nádoba **Reflex – NG 80/6** (pro otopné soustavy) vyhovuje na minimální požadovaný objem. Otevírací tlak pojistného ventilu sjednocen s otevíracím tlakem elektrokotle, což činí hodnota 300 kPa (3 bary). Doporučené plnění expanzní nádoby tlakem dle výrobce je 150 kPa (1,5 baru).

Hodnocení:

Navržená expanzní nádoba:

Reflex – NG 80/6 (objem 80,0 l, max. tlak 600 kPa)

>> VYHOVUJE <<

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.15

Návrh expanzní nádoby pro solární systém

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Maximální teplota vody t_{\max} : **120,0** [°C]

Objem vody v otopné soustavě V_0 : **83,0** [l]

Navržená expanzní nádoba: **Reflex S140**

Výsledný objem vody v otopné soustavě:

Tabulka č.1 – Přehled dílčích objemů v otopné soustavě

Výpočet množství vody v otopném systému:

Vypracoval: Bc. VEČEŘA Jiří			
Rozvody			
Potrubí - profil:	Délka	Vnitřní průměr	Objem vody
(mm)	(m)	(mm)	(m ³)
15x1	19,18	13	0,0025
18x1	11,18	16	0,0022
22x1	9,78	20	0,0031
28x1,5	54,52	25	0,0268
Celkem (m)	94,66		0,035
(m ³)			
Zdroj tepla - kolektor			
Objem 1 kolektoru:			0,0016
Počet kolektorů:			16
Objem vody:			0,026
(m ³)			
ZTV			
Objem otopné vody ve výměníku (horní):			0,000
Objem otopné vody ve výměníku (dolní):			0,011
Počet zásobníků:		2	
Objem vody celkem:			0,022
(m ³)			

Otopné vody celkem:	0,083
	(m ³)

Výpočet absolutního hydrostatického tlaku:

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_B \quad [kPa] \quad (2)$$

$$p_{d,A} = 940,31 * 9,81 * 16,5 * 10^{-3} + 101,325 \quad [kPa]$$

$$p_{d,A} = 253,528 \quad [kPa]$$

kde:

$$\rho \quad - \text{ hustota vody při } 120,0 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

$$g \quad - \text{ gravitační zrychlení } = 9,81 \quad \left[\frac{m}{s^2} \right]$$

$$h \quad - \text{ výška vodního sloupce nad expanzní nádobou } \quad [m]$$

$$p_B \quad - \text{ barometrický tlak } \quad [kPa]$$

Navržená expanzní nádoba:

Reflex – S140 (objem 140,0 l, max. tlak 600 kPa)

Odůvodnění:

Navržená expanzní nádoba **Reflex – S140** (pro solární otopné soustavy) vyhovuje dle doporučení výrobce. Otevírací tlak pojistného ventilu činí hodnota 600 kPa (6 bar).

Hodnocení:

Navržená expanzní nádoba:

Reflex – S140 (objem 140,0 l, max. tlak 600 kPa)

>> VYHOVUJE <<

Projekt: Diplomová práce
Datum: Odborný poradce:
Strana: 1

Projekt číslo: 001

Solární zařízení

Naše doporučení:
1 * Reflex S 140 litrů

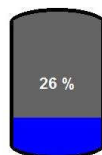
Objednací číslo

8211500

Data solární soustavy

Topný výkon	26 litrů
Plocha kolektorů	37 m ²
Objem potrubí	35 litrů
Objem výměníku-nebo zásobníku	22 litrů
Objem soustavy	57 litrů
Stagnační teplota	196 °C
Expanzní nádoba - přetlak plynu	-14 °C
Nemrz. směs	35,0 %
Špičkový průtok	6,4 %
Statický tlak	2,5 bar (př)
Odpařovací teplota	110 °C
Odpařovací tlak	0,2 bar (př)
Minimální provozní tlak	3,7 bar (př)
Otevírací tlak PSV	6,0 bar (př)
Konečný tlak	5,4 bar (př)
Maximální průměr nádoby	500 mm
Maximální stavební výška	1 000 mm

Využití nádoby



Vnskut	140,2 litrů
Vvoda	36,9 litrů
Vn	140,0 litrů

Projekt: Diplomová práce
Datum: Odborný poradce:
Strana: 2

Projekt číslo: 001

Plnicí tlak

Přibližné hodnoty pro pracovní tlak soustavy = plnicí tlak při odp.teplotě

Max. tep. soust. ve °C	Tlak v barech(př)
-14	3,8
-10	3,8
0	3,8
10	3,8
20	3,8
30	3,9
40	3,9
50	3,9
60	3,9
70	3,9
80	3,9
90	4,0
100	4,0
110	4,0
120	5,4
130	5,4
140	5,4
150	5,4
160	5,4
170	5,4
180	5,4
190	5,4
196	5,4

Správnost této tabulky je zaručena jen v případě, že údaje reálné soustavy odpovídají datům zadaným do výpočtu.

Projekt: Diplomová práce

Projekt číslo: 001

Datum:

Odborný poradce:

Strana: 3

1. Zajištění solárního zařízení

Pozice	Obj. č.	Počet	Druh textu
1.1	8211500	1	<p>Reflex S, membránová tlaková expanzní nádoba pro uzavřené solární a topné soustavy a soustavy chladicí vody, vyráběná podle DIN EN 13831, schváleno ve smyslu směrnice EU pro tlaková zařízení 97/23/EG. Použití především v soustavách s nemrznoucími přísadami na bázi glykolu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - vnější ochranný nátěr - nevyměnitelná membrána - do 50 % koncentrace nemrznoucích přísad - typ S 33 s upevňovacími úchyty - od typu S 50 nohy pro ustavení <p>Typ : S 140 Jmenovitý objem : 140 litrů Užitkový objem max. : 126 litrů Dovol. výst. teplota zdroje: 120 °C Dov. prov. tepl. na membr. : 70 °C Dovol. provozní přetlak : 10 bar Tlak plynu z výroby : 3,0 bar Tlak plynu nastavený : 3,7 bar Průměr : 480 mm Výška : 941 mm Hmotnost (prázd.) : 17,4 kg Připojení na systém : R 1 Barva : šedá</p>
1.2	7613100	1	<p>Reflex Rychlospojovací šroubení, pro membránové tlakové expanzní nádoby pro uzavřené topné soustavy a soustavy chladicí vody. Včetně zajištění proti neúmyslnému uzavření a vypouštění, podle DIN EN 12828, se zkouškami TÜV.</p> <p>Typ : SU R 1 x 1 Připojení : R 1 x R 1 Dovol. provozní tlak : PN 10 Dovol. provozní teplota: 120 °C</p>
1.3		1	<p>Zařízení k ochraně membrány expanzní nádoby před teplotou >70 °C, jako alternativa k oddělovací nádobě (např. omezení teploty prostřednictvím termostatické ochrany, nebo dostatečnou vodní předlohou).</p> <p>-</p> <p style="text-align: center;">C I Z Í V Ý R O B E K</p>
1.4		1	<p>Pojistný ventil pro solární zařízení označení H, D/G/H nebo F podle TRD 721.</p> <p>Vstupní šroubení : DN 15 Činná plocha kolektoru : ≤50 m² Otev. přetl. poj. ventilu : 6 bar</p> <p style="text-align: center;">C I Z Í V Ý R O B E K</p>
1.5	9250600	1	<p>Reflex Exvoid-T, automatický rychloodvzdušňovač určený pro odvedení velkého množství vzduchu, vhodný pro solární a topné soustavy, popř. uzavřená, kapalinou plněná techno-</p>

Projekt: Diplomová práce

Projekt číslo: 001

Datum: **Odborný poradce:**

Strana: 4

Pozice	Obj. č.	Počet	Druh textu
			logická zařízení s vysokou teplotou.
			Armatura pro stálé odvádění plynových bublin z nejvyšších bodů hydraulických potrubních soustav nebo pro tento účel určených sběrných míst, kde k hromadění dochází.
			Typ : 1/2 S
			Materiál tělesa : mosaz
			Připoj. rozměr : Rp 1/2
			Max. provozní přetlak : 10 bar
			Max. provozní teplota : 180 °C
			Výška : 112 mm
			Průměr : 65 mm
			Hmotnost : 0,7 kg

Zboží bez objednáčíslo nepatří do výrobního programu Reflex.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.16

Výpočet tlakových ztrát solárního systému

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Tlakové ztráty na potrubní síti solárního okruhu:

Tab. č.1 – Tlakové ztráty potrubní sítě solárního systému s vřazenými odpory

Tabulka výpočtu tlakových ztrát třením v potrubí a místními odpory pro jednotlivé části OS:

	M	l	Návrh potrubí	R	Δp_{zt}	w	Δp_{zm}	ζ_j
PŘÍVODNÍ VODA	(kg.h ⁻¹)	(m)	(mm)	(Pa.m ⁻¹)	(Pa)	(m.s ⁻¹)	(Pa)	(-)
	240	2,20	22x1	29,2	64,2	0,21	31,1	1,5
	480	25,26	28x1,5	34,8	879,0	0,27	17,1	0,5
	480	2,00	28x1,5	34,8	69,6	0,27	51,4	1,5
	120	4,00	15x1	69,0	276,0	0,25	88,2	3,0
	360	2,69	22x1	62,7	168,7	0,32	72,2	1,5
	240	5,59	18x1	87,9	491,4	0,33	76,8	1,5
	120	5,59	15x1	69,0	385,7	0,25	44,1	1,5

Tabulka výpočtu tlakových ztrát třením v potrubí a místními odpory pro jednotlivé části OS:

	M	l	Návrh potrubí	R	Δp_{zt}	w	Δp_{zm}	ζ_j
VRATNÁ VODA	(kg.h ⁻¹)	(m)	(mm)	(Pa.m ⁻¹)	(Pa)	(m.s ⁻¹)	(Pa)	(-)
	240	2,20	22x1	29,2	64,2	0,21	31,1	1,5
	480	25,26	28x1,5	34,8	879,0	0,27	17,1	0,5
	480	2,00	28x1,5	34,8	69,6	0,27	51,4	1,5
	120	4,00	15x1	69,0	276,0	0,25	88,2	3,0
	360	2,69	22x1	62,7	168,7	0,32	72,2	1,5
	240	5,59	18x1	87,9	491,4	0,33	76,8	1,5
	120	5,59	15x1	69,0	385,7	0,25	44,1	1,5

Suma:	4669,2	Pa	761,8	Pa
Celkem:		5,431	kPa	

Tlaková ztráta solárních kolektorů:

Průtok kolektorem je stanoven na základě doporučení výrobce a to na 120,0 l/hod.

Graf č.1 – určení tlakové ztráty solárního kolektoru



Při průtoku 120 l/min má solární kolektor tlakovou ztrátu 0,012 m H₂O.

Převod: 1 m H₂O = 9,806 kPa

0,012 m H₂O = 0,118 kPa

Instalováno kolektorů: 16 ks

Tlaková ztráta všech kolektorů: 16x 0,118 kPa = 1,888 kPa

Tlaková ztráta výměníku (neznáme) volím:

2x 10,000 kPa = 20,000 kPa

Celková tlaková ztráta: 5,431 + 1,888 + 10 = 27,319 kPa

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.17

Návrh čerpadel pro otopný a solární systém

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Otopný systém TČ - AKU

Maximální hmotnostní průtok Q : **5,800** $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$

Navržené oběhové čerpadlo: **Wilo – Stratos 40/1-4 PN 6/10**

Provozní režim čerpadla:

(data ze stránek firmy Wilo, s.r.o. www.wilo.cz)

Tlakové ztráty:

Tlaková ztráta tepelného čerpadla: 14,000 kPa

Tlaková ztráta výměníku (neznáme) volím:

$$2 \times 10,000 \text{ kPa} = 20,000 \text{ kPa}$$

Celková tlaková ztráta: $14,000 + 20,000 = 34,000 \text{ kPa}$

Minimální dopravní výška:

$$H = \frac{\Delta p}{g} \quad [m] \quad (1)$$

$$H = \frac{34,000}{9,81} \quad [m]$$

$$H = 3,466 \quad [m]$$

kde:

g - gravitační zrychlení = 9,81 $\left[\frac{m}{s^2} \right]$

Δp - tlaková ztráta na okruhu $[kPa]$

Hodnoty pro návrh čerpadla:

$Q =$ 5,800 - hmotnostní průtok čerpadlem $\left[\frac{kg}{hod} \right]$

$t =$ 40 - teplota otopné vody na zpátečce $[^{\circ}C]$

$H =$ 3,466 - minimální dopravní výška čerpadla $[m]$

Návrh čerpadla:

Wilo – Stratos 40/1-4 PN 6/10

Obr. č.1 – Obrázek čerpadla



Otopný systém AKU – Otopný systém

Maximální hmotnostní průtok Q : **3,516** $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$

Navržené oběhové čerpadlo: **Wilo – Stratos 40/1-4 PN6/10**

Provozní režim čerpadla:

(data ze stránek firmy Wilo, s.r.o. www.wilo.cz)

Tlakové ztráty:

Tlaková ztráta otopného systému: 44,240 kPa

Minimální dopravní výška:

$$H = \frac{\Delta p}{g} \quad [m] \quad (1)$$

$$H = \frac{44,240}{9,81} \quad [m]$$

$$H = 4,510 \quad [m]$$

kde:

g - gravitační zrychlení = 9,81 $\left[\frac{m}{s^2} \right]$

Δp - tlaková ztráta na okruhu $[kPa]$

Hodnoty pro návrh čerpadla:

$Q =$ 3,516 - hmotnostní průtok čerpadlem $\left[\frac{kg}{hod} \right]$

$t =$ 40 - teplota otopné vody na zpátečce $[^{\circ}C]$

$H =$ 4,510 - minimální dopravní výška čerpadla $[m]$

Návrh čerpadla:

Wilo – Stratos 40/1-4 PN 6/10

Obr. č.2 – Obrázek čerpadla



Otopný systém ZTV – Solární systém

Maximální hmotnostní průtok Q : **0,480** $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$

Navržené oběhové čerpadlo: **Wilo – ECO – STG 15/1-5-130**

Provozní režim čerpadla:

(data ze stránek firmy Wilo, s.r.o. www.wilo.cz)

Tlakové ztráty:

Tlaková ztráta otopného systému: 27,319 kPa

Minimální dopravní výška:

$$H = \frac{\Delta p}{g} \quad [m] \quad (1)$$

$$H = \frac{27,319}{9,81} \quad [m]$$

$$H = 2,785 \quad [m]$$

kde:

g - gravitační zrychlení = 9,81 $\left[\frac{m}{s^2} \right]$

Δp - tlaková ztráta na okruhu $[kPa]$

Hodnoty pro návrh čerpadla:

$Q =$ 0,480 - hmotnostní průtok čerpadlem $\left[\frac{kg}{hod} \right]$

$t =$ 90 - teplota otopné vody na zpátečce $[^{\circ}C]$

$H =$ 2,785 - minimální dopravní výška čerpadla $[m]$

Návrh čerpadla:

Wilo – ECO – STG 15/1-5-130

Obr. č.3 – Obrázek čerpadla



Navržená oběhová čerpadla:**2x Wilo – Stratos 40/1-4 PN 6/10****1x Wilo – ECO – STG 15/1-5-130****Odůvodnění:**

Navržená oběhová čerpadla vyhovují na potřebu hmotnostního průtoku otopného systému i potřebnou dopravní výšku. Regulace otáček probíhá automaticky přes frekvenční měnič.

Hodnocení:

Navržená oběhová čerpadla:

Wilo – Stratos 40/1-4 PN 6/10**Wilo – ECO – STG 15/1-5-130****>> V Y H O V U J Í <<**

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Phone 0231/4102-0
Fax 0231/4102-7363

Stratos 40/1-4 PN 6/10
System: Premium high-efficiency pump

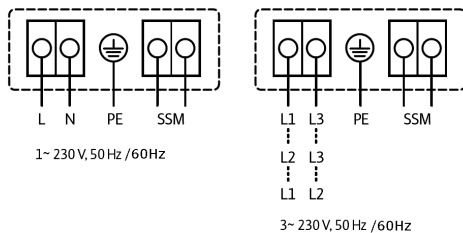
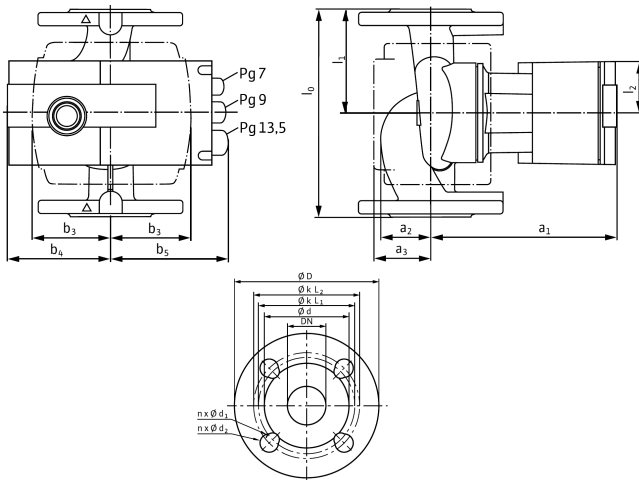
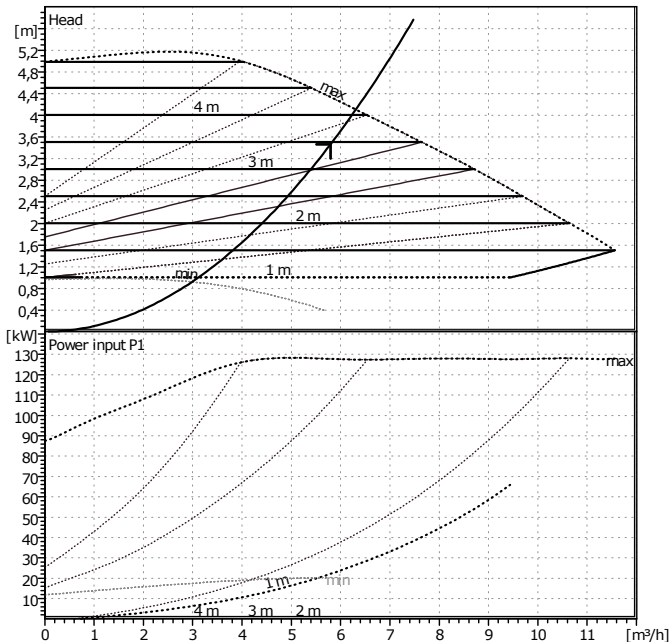
wilo

Customer
Customer no.
Contact
Care of

Project
Project no.
Position no.
Location

Date 27.11.2014

Page 1 / 1



Requested data

Flow	5,8	m³/h
Head	3,466	m
Fluid	Water, pure	
Fluid temperature	40	°C
Density	992,3	kg/dm³
Kinematic viscosity	0,6505	mm²/s
Vapor pressure	0	bar

Pump data

Make	WILO	
Type	Stratos 40/1-4 PN 6/10	
Pumpe type	Single head pump	
Operating type	dp-c	
Pressure rating	PN10	
Min. fluid temperature	-10	°C
Max. fluid temperature	110	°C

Hydraulic data (duty point)

Flow	5,8	m³/h
Head	3,47	m
Power input P1	0	kW
Power input * no. of pumps		

Minimum suction head

Temperature	50	95	110		°C
Minimum suction head	3	10	16		m

Materials / Shaft seal

Pump housing	EN-GJL 250
Impeller	Fiber-reinforced PPS
Shaft	X 46 Cr 13
Bearing	Metal impregnated carbon

Dimensions per pump

mm						
a1	177	b5	114	d	d[DNd]	k2
a2	57	l0	220	D	D[DNd]	k2[DNd]
a3	70	l1	110	dL1	dL1[DNd]	
b3	76	l2	49	dL2	dL2[DNd]	
b4	89	n	n[DNd]	k1	k1[DNd]	

Suction side	/ PN
Discharge side	/ PN
Weight	9,5 kg

Motordata per Motor/Pump/

Energy Efficiency Index (EEI)	<=0,23	
Rated power P2	0,1	kW
Power input P1	0,13	kW
Nominal speed	3700	1/min
Rated voltage	1~230 V, 50 Hz	
Max. current	1,2	A
Degree of protection	IP X4D	
Permitted voltage tolerance	+/- 10%	

Item no. of standard version 2095499

WILO SE
Nortkirchenstr. 100
D 44263 Dortmund
Phone 0231/4102-0
Fax 0231/4102-7363

Stratos 40/1-4 PN 6/10
System: Premium high-efficiency pump

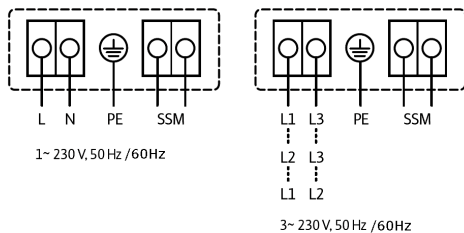
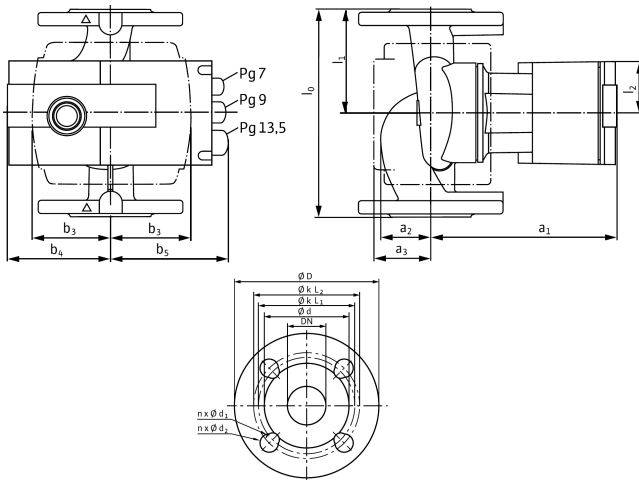
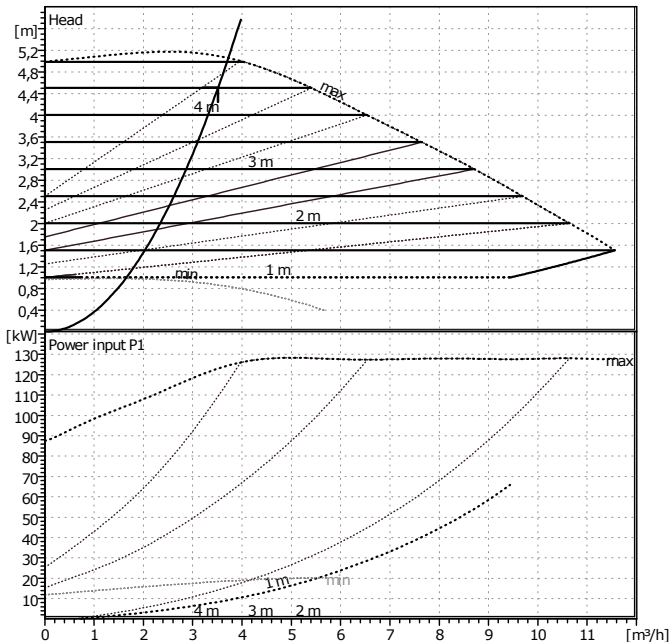
wilo

Customer
Customer no.
Contact
Care of

Project
Project no.
Position no.
Location

Date 27.11.2014

Page 1 / 1



Requested data

Flow	3,516	m³/h
Head	4,51	m
Fluid	Water, pure	
Fluid temperature	40	°C
Density	992,3	kg/dm³
Kinematic viscosity	0,6505	mm²/s
Vapor pressure	0	bar

Pump data

Make	WILO	
Type	Stratos 40/1-4 PN 6/10	
Pumpe type	Single head pump	
Operating type	dp-c	
Pressure rating	PN10	
Min. fluid temperature	-10	°C
Max. fluid temperature	110	°C

Hydraulic data (duty point)

Flow	3,52	m³/h
Head	4,51	m
Power input P1	0	kW
Power input * no. of pumps		

Minimum suction head

Temperature	50	95	110			°C
Minimum suction head	3	10	16			m

Materials / Shaft seal

Pump housing	EN-GJL 250
Impeller	Fiber-reinforced PPS
Shaft	X 46 Cr 13
Bearing	Metal impregnated carbon

Dimensions per pump

mm						
a1	177	b5	114	d	d[DNd]	k2
a2	57	l0	220	D	D[DNd]	k2[DNd]
a3	70	l1	110	dL1	dL1[DNd]	
b3	76	l2	49	dL2	dL2[DNd]	
b4	89	n	n[DNd]	k1	k1[DNd]	

Suction side	/ PN
Discharge side	/ PN
Weight	9,5 kg

Motordata per Motor/Pump/

Energy Efficiency Index (EEI)	<=0,23	
Rated power P2	0,1	kW
Power input P1	0,13	kW
Nominal speed	3700	1/min
Rated voltage	1~230 V, 50 Hz	
Max. current	1,2	A
Degree of protection	IP X4D	
Permitted voltage tolerance	+/- 10%	

Item no. of standard version 2095499

WILO SE
 Nortkirchenstr. 100
 D 44263 Dortmund
 Phone 0231/4102-0
 Fax 0231/4102-7363

Stratos ECO-STG 15/1-5-130

System: High-efficiency pump

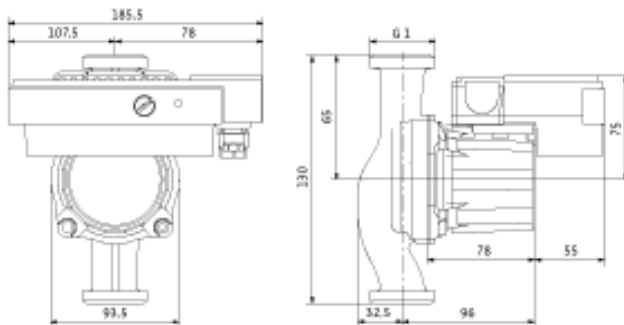
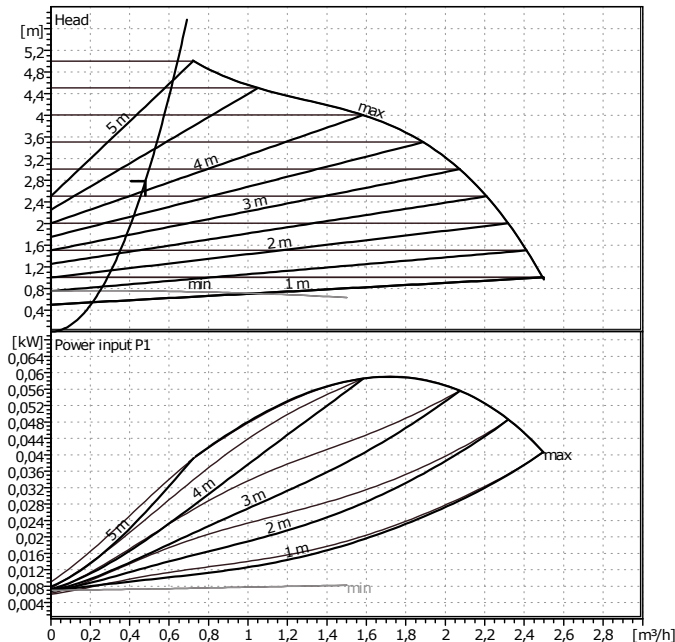
wilo

Customer
 Customer no.
 Contact
 Care of

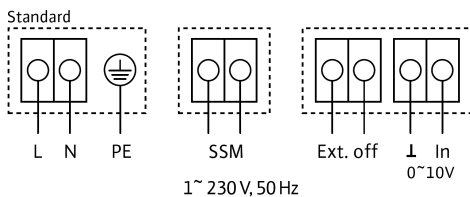
Project
 Project no.
 Position no.
 Location
 Date

27.11.2014

Page 1 / 1



Von Profis. Für Qualität.



Requested data

Flow	0,48	m³/h
Head	2,785	m
Fluid	Propylene glycol	
Fluid temperature	90	°C
Density	0,9983	kg/dm³
Kinematic viscosity	1,005	mm²/s
Vapor pressure	0	bar

Pump data

Make	WILO	
Type	Stratos ECO-STG 15/1-5-130	
Pumpe type	Single head pump	
Operating type	dp-v	
Pressure rating	PN10	
Min. fluid temperature	15	°C
Max. fluid temperature	110	°C

Hydraulic data (duty point)

Flow	0,48	m³/h
Head	2,79	m
Power input P1	0,0199	kW
Power input * no. of pumps		

Minimum suction head

Temperature	50	95	110			°C
Minimum suction head	0,5	3	10			m

Materials / Shaft seal

Pump housing	Cast iron
Impeller	PP + G/F 40 %
Shaft	Stainless steel
Bearing	Metal impregnated carbon

Dimensions per pump

Suction side	½" / G 1					/ PN10	
Discharge side	½" / G 1					/ PN10	
Weight	2,9					kg	

Motordata per Motor/Pump/

Rated power P2	0,029	kW
Power input P1	0,0591	kW
Nominal speed	3500	1/min
Rated voltage	1~230 V, 50 Hz	
Max. current	0,46	A
Degree of protection	IP 44	
Permitted voltage tolerance	+/- 10%	

Item no. of standard version	4094623
------------------------------	---------

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.18

Pojistný ventil solárního systému

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Pojistný ventil solárního systému:

Obr. č.1 – Návrh pojistného ventilu

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input checked="" type="radio"/> výměník tepla	<input checked="" type="radio"/> A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input type="radio"/> kotel	<input type="radio"/> A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	<input type="radio"/> A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	B		pára	pára

 T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při tlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: HONEYWELL ▼

jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	201	201	452	572		
výtokový součinitel α_w [-]	0,289	0,449	0,558	0,583		

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} = 600$ ▼ kPa ... otevírací tlak pojistného ventilu
 $Q_n = 3,07$ kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla
 $S_o = 1$ mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
 SM 120-1/2" ... navržený pojistný ventil
 $S_o = 201$ mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
 $d_1 = 11$ mm ... minimální vnitřní průměr **vstupního** pojistného potrubí
 $d_2 = 11$ mm ... minimální vnitřní průměr **výstupního** pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu $0,03 \cdot p_{ot}$ a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu $0,10 \cdot p_{ot}$.

Obr. č.2 – Teorie k návrhu pojistného ventilu

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu: $S_0 = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_{\text{v}} \cdot \sqrt{p_{\text{ot}}}}$ [mm²] ... pro vodu

$$S_0 = \frac{Q_p}{\alpha_{\text{v}} \cdot K} \quad [\text{mm}^2] \quad \dots \text{ pro páru}$$

kde pojistný výkon $Q_p = 2 \cdot Q_n$ [kW] ... pro výměníky skupiny A2

$Q_p = Q_n$ [kW] ... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí: $d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry

$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta K [kW.mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p_{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW.mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

Zdroj obrázku z portálu TZB-INFO:

Dostupné z:

<http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/43-vypocet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla>

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.19

Stanovení množství přívodu a odvodu vzduchu z místnosti

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Přehled množství přiváděného, cirkulovaného a odváděného vzduchu z místností

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
 Účel: Diplomová práce
 Školní rok: 2014/2015

Podlaží	Číslo místnosti	Místnost	Návrhová teplota	Objem místnosti	Množství přiváděného čerstvého vzduchu	Množství odváděného vzduchu do cirkulace	Množství odpadního vzduchu do rekuperace a exteriéru	Minimální počet výustků	Instalováno výustků přívodního vzduchu	Instalováno odtahových hlavic
[-]	[-]	[-]	[°C]	[m3]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[ks]	[ks]	[ks]
1.PP	S101	Kóje A	15	11,07	3,40		3,40	1	0	1
	S102	Kóje B	15	11,88	3,60		3,60	1	0	1
	S103	Kóje C	15	11,88	3,60		3,60	1	0	1
	S104	Schodiště	15	56,70	17,10		17,10	1	1	0
	S105	Kóje D	15	11,88	3,60		3,60	1	0	1
	S106	Technická místnost	15	74,79	37,40		37,40	1	1	1
	S107	Zádveří	15	21,98	6,60		6,60	1	1	0
	S108	Zádveří	15	11,88	3,60		3,60	1	0	1
	S109	Kóje E	15	11,88	3,60		3,60	1	0	1
	S110	Kóje F	15	11,07	3,40		3,40	1	0	1
	S111	Společná chodba	15	27,22	8,40		8,40	1	2	0

1.NP	101	Sklad zboží	15	34,16	17,10		17,10	1	1	1
	102	Kancelář - provoz	20	17,15	50,00	50,00	100,00	1	1	1
	103	Šatna - ženy	20	20,47	40,00		40,00	1	1	1
	104	Šatna - muži	20	20,47	40,00		40,00	1	1	1
	105	Chodba	15	10,15	5,10		5,10	1	1	0
	106	WC - muži	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	107	WC - ženy	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	108	Prodejní plocha	20	133,85	67,00	67,00	134,00	1	3	3
	109	Prodejní plocha	20	102,46	52,00	52,00	104,00	1	2	2
	110	WC pro imobilní	20	12,77	25,00		25,00	1	0	1
	111	Vstupní vestibul	15	47,36	14,20		14,20	1	2	0
	112	Sklad pro společné vybavení	15	6,02	1,90		1,90	1	0	1
	113	Úklidová místnost	15	4,91	1,50		1,50	1	0	1
	114	Schodiště	15	56,70	17,10		17,10	1	0	0
	115	Sklad zboží	15	34,16	17,10		17,10	1	1	1
	116	Kancelář - provoz	20	17,15	50,00	50,00	100,00	1	1	1
	117	Šatna - ženy	20	20,47	40,00		40,00	1	1	1
	118	Šatna - muži	20	20,47	40,00		40,00	1	1	1
	119	Chodba	15	10,15	5,10		5,10	1	1	0
	120	WC - muži	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	121	WC - ženy	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	122	Prodejní plocha	20	133,22	67,00	67,00	134,00	1	3	3
	123	Prodejní plocha	20	102,46	52,00	52,00	104,00	1	2	2

2.NP	201	Kancelář	20	70,31	150,00	150,00	300,00	2	2	2
	202	Zádveří	15	8,56	2,70		2,70	1	0	1
	203	Kuchyňka	20	20,47	100,00		100,00	2	1	1
	204	WC - muži	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	205	WC - ženy	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	206	Chodba	15	10,15	3,10		3,10	1	1	0
	207	Sklad - archiv	15	20,66	6,20	6,20	12,40	1	1	1
	208	Chodba	15	34,51	10,40	10,40	20,80	1	1	1
	209	Zádveří	15	8,56	2,60		2,60	1	0	1
	210	Kancelář	20	43,58	100,00	100,00	200,00	2	2	2
	211	Kancelář	20	94,23	150,00	150,00	300,00	2	2	2
	212	Zádveří	15	9,72	2,90		2,90	1	0	1
	213	Odpočinková zóna	20	40,49	41,00	41,00	82,00	1	2	2
	214	Schodiště	15	54,18	16,30		16,30	1	0	0
	215	Úklidová místnost	15	4,91	1,50		1,50	1	0	1
	216	Kancelář	20	70,31	150,00	150,00	300,00	2	2	2
	217	Zádveří	15	8,56	2,70		2,70	1	0	1
	218	Kuchyňka	20	20,47	100,00		100,00	2	1	1
	219	WC - muži	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	220	WC - ženy	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	221	Chodba	15	10,15	3,10		3,10	1	1	0
	222	Sklad - archiv	15	20,66	6,20	6,20	12,40	1	1	1
	223	Chodba	15	33,51	10,40	10,40	20,80	1	1	1
	224	Zádveří	15	8,56	2,60		2,60	1	0	1
	225	Kancelář	20	44,63	100,00	100,00	200,00	2	2	2
	226	Kancelář	20	86,81	150,00	150,00	300,00	2	2	2
	227	Zádveří	15	9,94	3,00		3,00	1	0	1

3.NP	302	Obývací pokoj	20	65,75	100,00	100,00	200,00	2	2	2
	303	Ložnice	20	53,33	50,00	50,00	100,00	1	1	1
	304	WC	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	305	Koupelna	24	13,72	50,00		50,00	1	0	1
	306	Chodba	15	28,19	8,50		8,50	1	1	0
	307	Kuchyně	20	58,27	100,00		100,00	2	1	1
	308	Zádveří	15	10,15	3,10		3,10	1	0	1
	309	Pokoj	20	69,69	50,00	50,00	100,00	1	2	1
	310	Schodiště	15	57,75	17,10		17,10	1	0	0
	312	Obývací pokoj	20	65,75	100,00	100,00	200,00	2	2	2
	313	Ložnice	20	53,33	50,00	50,00	100,00	1	1	1
	314	WC	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	315	Koupelna	24	13,72	50,00		50,00	1	0	1
	316	Chodba	15	28,19	8,50		8,50	1	1	0
	317	Kuchyně	20	57,73	100,00		100,00	2	1	1
	318	Zádveří	15	10,15	3,10		3,10	1	0	1
	319	Pokoj	20	69,69	50,00	50,00	100,00	1	2	1
	320	WC	20	5,45	25,00		25,00	1	0	1
	321	Zádveří	15	14,93	4,50		4,50	1	1	0
	322	Koupelna	24	10,75	50,00		50,00	1	0	1
	323	Kuchyně	20	17,58	100,00		100,00	2	1	1
	324	Obývací pokoj s jídelním k.	20	57,11	50,00	50,00	100,00	1	1	1

4.NP	402	Obývací pokoj	20	65,75	100,00	100,00	200,00	2	2	2
	403	Ložnice	20	53,33	50,00	50,00	100,00	1	1	1
	404	WC	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	405	Koupelna	24	13,72	50,00		50,00	1	0	1
	406	Chodba	15	28,19	8,50		8,50	1	1	0
	407	Kuchyně	20	58,27	100,00		100,00	2	1	1
	408	Zádveří	15	10,15	3,10		3,10	1	0	1
	409	Pokoj	20	69,69	50,00	50,00	100,00	1	2	1
	410	Schodiště	15	57,75	17,10		17,10	1	0	0
	412	Obývací pokoj	20	65,75	100,00	100,00	200,00	2	2	2
	413	Ložnice	20	53,33	50,00	50,00	100,00	1	1	1
	414	WC	20	4,97	25,00		25,00	1	0	1
	415	Koupelna	24	13,72	50,00		50,00	1	0	1
	416	Chodba	15	28,19	8,50		8,50	1	1	0
	417	Kuchyně	20	57,73	100,00		100,00	2	1	1
	418	Zádveří	15	10,15	3,10		3,10	1	0	1
	419	Pokoj	20	69,69	50,00	50,00	100,00	1	2	1
	420	WC	20	5,45	25,00		25,00	1	0	1
	421	Zádveří	15	14,93	4,50		4,50	1	1	0
	422	Koupelna	24	10,75	50,00		50,00	1	0	1
	423	Kuchyně	20	17,58	100,00		100,00	2	1	1
	424	Obývací pokoj s jídelním k.	20	57,11	50,00	50,00	100,00	1	1	1
5.NP	501	Schodiště	15	63,74	19,12		19,12	1	0	1

Součet objemů jednotlivých typů vzduchů:	3446,55	4069,82	2112,20	6182,02	124	83	105
Součet dopravovaného vzduchu celkem (přírodní a cirkulační):	6182,02 m3/hod						
Rekapitulace:							
Přívod čerstvého vzduchu do objektu:	4069,82 m3/hod						
Množství cirkulovaného vzduchu v objektu:	2112,20 m3/hod						
Odvod odpadního vzduchu (z "čistých" prostor):	m3/hod						
Přívod čerstvého vzduchu do "špinavých" prostor:	m3/hod						
Odvod odpadního vzduchu (ze "špinavých" prostor):	m3/hod						
Poměr čerstvého a cirkulovaného vzduchu:	48,1%	čerstvého vzduchu			51,9%	cirkulačního vzduchu	
Výměna vzduchu za čerstvý k objemu vzduchu v místnostech:	1,18	1/hod					
Počet výustků na přívodu celkem:	83	ks					
Počet výustků na odvodu celkem:	105	ks					

Objemový tok jednotlivých vzduchotechnických systémů

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
 Účel: Diplomová práce
 Školní rok: 2014/2015

Číslo místnosti	Místnost	Objem vzduchu v místnosti (15°C)	Objem vzduchu v místnosti (20°C)	Objem vzduchu v místnosti (24°C)	Výměna vzduchu za čerstvý	Výměna vzduchu za čerstvý a cirkulační	VZT A přívod	VZT A cirkulace	VZT A odtah	VZT B přívod	VZT B cirkulace	VZT B odtah	VZT C přívod	VZT C odtah
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[°C]	[1/hod]	[1/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]
S101	Kóje A	11,07	0	0	0,3	0,3								4,80
S102	Kóje B	11,88	0	0	0,3	0,3								5,00
S103	Kóje C	11,88	0	0	0,3	0,3								5,00
S104	Schodiště	56,7	0	0	0,3	0,3							103,82	
S105	Kóje D	11,88	0	0	0,3	0,3								10,20
S106	Technická místnost	74,79	0	0	0,5	0,5							37,40	37,40
S107	Zádveří	21,98	0	0	0,3	0,3							10,20	
S108	Zádveří	11,88	0	0	0,3	0,3								5,00
S109	Kóje E	11,88	0	0	0,3	0,3								5,00
S110	Kóje F	11,07	0	0	0,3	0,3								4,80
S111	Společná chodba	27,22	0	0	0,3	0,3							29,60	

101	Sklad zboží	34,16	0	0	0,5	0,5							17,10	17,10
102	Kancelář - provoz	0	17,15	0	2,9	5,8	50,00	50,00	100,00					
103	Šatna - ženy	0	20,47	0	2,0	2,0	40,00							40,00
104	Šatna - muži	0	20,47	0	2,0	2,0	40,00							40,00
105	Chodba	10,15	0	0	0,5	0,5	55,10							
106	WC - muži	0	4,97	0	5,0	5,0								27,55
107	WC - ženy	0	4,97	0	5,0	5,0								27,55
108	Prodejní plocha	0	133,85	0	0,5	1,0	67,00	67,00	134,00					
109	Prodejní plocha	0	102,46	0	0,5	1,0	52,00	52,00	104,00					
110	WC pro imobilní	0	12,77	0	2,0	2,0								25,00
111	Vstupní vestibul	47,36	0	0	0,3	0,3							42,60	
112	Sklad pro společné vybavení	6,02	0	0	0,3	0,3								9,00
113	Úklidová místnost	4,91	0	0	0,3	0,3								8,60
114	Schodiště	56,7	0	0	0,3	0,3								
115	Sklad zboží	34,16	0	0	0,5	0,5							17,10	17,10
116	Kancelář - provoz	0	17,15	0	2,9	5,8	50,00	50,00	100,00					
117	Šatna - ženy	0	20,47	0	2,0	2,0	40,00							40,00
118	Šatna - muži	0	20,47	0	2,0	2,0	40,00							40,00
119	Chodba	10,15	0	0	0,5	0,5	55,10							
120	WC - muži	0	4,97	0	5,0	5,0								27,55
121	WC - ženy	0	4,97	0	5,0	5,0								27,55
122	Prodejní plocha	0	133,22	0	0,5	1,0	67,00	67,00	134,00					
123	Prodejní plocha	0	102,46	0	0,5	1,0	52,00	52,00	104,00					

201	Kancelář	0	70,31	0	2,1	4,3	152,70	150,00	300,00					
202	Zádveří	8,56	0	0	0,3	0,3			2,70					
203	Kuchyňka	0	20,47	0	4,9	4,9	100,00							100,00
204	WC - muži	0	4,97	0	5,0	5,0								26,55
205	WC - ženy	0	4,97	0	5,0	5,0								26,55
206	Chodba	10,15	0	0	0,3	0,3	53,10							
207	Sklad - archiv	20,66	0	0	0,3	0,6	6,20	6,20	12,40					
208	Chodba	34,51	0	0	0,3	0,6	10,40	10,40	20,80					
209	Zádveří	8,56	0	0	0,3	0,3			2,60					
210	Kancelář	0	43,58	0	2,3	4,6	102,60	100,00	200,00					
211	Kancelář	0	94,23	0	1,6	3,2	152,90	150,00	300,00					
212	Zádveří	9,72	0	0	0,3	0,3			2,90					
213	Odpočinková zóna	0	40,49	0	1,0	2,0	42,50	41,00	82,00					
214	Schodiště	54,18	0	0	0,3	0,3								
215	Úklidová místnost	4,91	0	0	0,3	0,3								1,50
216	Kancelář	0	70,31	0	2,1	4,3	152,70	150,00	300,00					
217	Zádveří	8,56	0	0	0,3	0,3			2,70					
218	Kuchyňka	0	20,47	0	4,9	4,9	100,00							100,00
219	WC - muži	0	4,97	0	5,0	5,0								26,55
220	WC - ženy	0	4,97	0	5,0	5,0								26,55
221	Chodba	10,15	0	0	0,3	0,3	53,10							
222	Sklad - archiv	20,66	0	0	0,3	0,6	6,20	6,20	12,40					
223	Chodba	33,51	0	0	0,3	0,6	10,40	10,40	20,80					
224	Zádveří	8,56	0	0	0,3	0,3			2,60					
225	Kancelář	0	44,63	0	2,2	4,5	102,60	100,00	200,00					
226	Kancelář	0	86,81	0	1,7	3,5	153,00	150,00	300,00					
227	Zádveří	9,94	0	0	0,3	0,3			3,00					

302	Obývací pokoj	0	65,75	0	1,5	3,0				100,00	100,00	200,00		
303	Ložnice	0	53,33	0	0,9	1,9				50,00	50,00	100,00		
304	WC	0	4,97	0	5,0	5,0								25,00
305	Koupelna	0	0	13,72	3,6	3,6								50,00
306	Chodba	28,19	0	0	0,3	0,3				86,60				
307	Kuchyně	0	58,27	0	1,7	1,7				100,00				100,00
308	Zádveří	10,15	0	0	0,3	0,3						11,60		
309	Pokoj	0	69,69	0	0,7	1,4				50,00	50,00	100,00		
310	Schodiště	57,75	0	0	0,3	0,3								
312	Obývací pokoj	0	65,75	0	1,5	3,0				100,00	100,00	200,00		
313	Ložnice	0	53,33	0	0,9	1,9				50,00	50,00	100,00		
314	WC	0	4,97	0	5,0	5,0								25,00
315	Koupelna	0	0	13,72	3,6	3,6								50,00
316	Chodba	28,19	0	0	0,3	0,3				86,60				
317	Kuchyně	0	57,73	0	1,7	1,7				100,00				100,00
318	Zádveří	10,15	0	0	0,3	0,3						11,60		
319	Pokoj	0	69,69	0	0,7	1,4				50,00	50,00	100,00		
320	WC	0	5,45	0	4,6	4,6								27,25
321	Zádveří	14,93	0	0	0,3	0,3				79,50				
322	Koupelna	0	0	10,75	4,7	4,7								52,25
323	Kuchyně	0	17,58	0	5,7	5,7				100,00				100,00
324	Obývací pokoj s jídelním k.	0	57,11	0	0,9	1,8				50,00	50,00	100,00		

402	Obývací pokoj	0	65,75	0	1,5	3,0				100,00	100,00	200,00		
403	Ložnice	0	53,33	0	0,9	1,9				50,00	50,00	100,00		
404	WC	0	4,97	0	5,0	5,0								25,00
405	Koupelna	0	0	13,72	3,6	3,6								50,00
406	Chodba	28,19	0	0	0,3	0,3				86,60				
407	Kuchyně	0	58,27	0	1,7	1,7				100,00				100,00
408	Zádveří	10,15	0	0	0,3	0,3						11,60		
409	Pokoj	0	69,69	0	0,7	1,4				50,00	50,00	100,00		
410	Schodiště	57,75	0	0	0,3	0,3								
412	Obývací pokoj	0	65,75	0	1,5	3,0				100,00	100,00	200,00		
413	Ložnice	0	53,33	0	0,9	1,9				50,00	50,00	100,00		
414	WC	0	4,97	0	5,0	5,0								25,00
415	Koupelna	0	0	13,72	3,6	3,6								50,00
416	Chodba	28,19	0	0	0,3	0,3				86,60				
417	Kuchyně	0	57,73	0	1,7	1,7				100,00				100,00
418	Zádveří	10,15	0	0	0,3	0,3						11,60		
419	Pokoj	0	69,69	0	0,7	1,4				50,00	50,00	100,00		
420	WC	0	5,45	0	4,6	4,6								27,25
421	Zádveří	14,93	0	0	0,3	0,3				79,50				
422	Koupelna	0	0	10,75	4,7	4,7								52,25
423	Kuchyně	0	17,58	0	5,7	5,7				100,00				100,00
424	Obývací pokoj s jídelním k.	0	57,11	0	0,9	1,8				50,00	50,00	100,00		
501	Schodiště	63,74	0	0	0,3	0,3								103,82
		[m3]	[m3]	[m3]			[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]	[m3/hod]
Součty jednotlivých objemů vzduchu:		1070,93	2299,24	76,38			1806,60	1212,20	2440,90	2005,40	900,00	1846,40	257,82	1894,72
Zaokrouhlení:							1807,00	1212,00	2441,00	2005,00	900,00	1846,00	258,00	1895,00

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.20

Výpočet teplot přiváděného vzduchu z VZT jednotek

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Výpočet teplot přiváděného vzduchu z jednotky VZT A:**Funkce jednotky:**

- rekuperace odpadního vzduchu
- cirkulace (směšování) části odpadního vzduchu s čerstvým

Odvod vzduchu do exteriéru: 2 440,9 $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: 19,8 $[^{\circ}C]$

Přívod vzduchu z exteriéru: $V_2 = 1806,6$ $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: $t_e = -15,0$ $[^{\circ}C]$

Cirkuluje: $V_1 = 1212,2$ $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: $t_i = 19,8$ $[^{\circ}C]$

Účinnost rekuperace (ZZT):

$\mu = 70 \%$ (obecně braná hodnota pro deskový protiproudý výměník)

Výpočet teploty čerstvého vzduchu po rekuperaci:

$$t_2 = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) \quad [^{\circ}C] \quad (1)$$

$$t_2 = -15 + 0,7 \cdot (19,8 - (-15)) \quad [^{\circ}C]$$

$$t_2 = 9,36 \quad [^{\circ}C]$$

(teplota za rekuperátorem)

kde:

t_i - teplota vnitřního vzduchu $[^{\circ}\text{C}]$

t_e - teplota venkovního vzduchu $[^{\circ}\text{C}]$

Cirkulace, pákové pravidlo:

(teplota po smíšení)

$$t_{sm} = \frac{(t_1 \cdot V_1 + t_2 \cdot V_2)}{(V_1 + V_2)} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (2)$$

$$t_{sm} = \frac{(19,8 \cdot 1212,2 + 9,36 \cdot 1806,6)}{(1212,2 + 1806,6)} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$t_{sm} = 13,6 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Teplota přiváděného vzduchu do místností.

Výstupy z programu Microsoft Office Excel:**Výpočet jednotlivých teplot ve VZT systému**

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
 Účel: Diplomová práce
 Školní rok: 2014/2015

VZT jednotka:

A**Funkce:**

Zimní období

1...
2...
3...
4...

rekuperace
 vzduchu
 směšování čerstvého a cirkulačního vzduchu

Letní období

1...
2...
3...
4...**Zima:****Objemy jednotlivých typů vzduchu:**

Prívod čerstvého vzduchu:	$V_1 =$	1806,60	m ³ /hod
Cirkulační vzduch:	$V_2 =$	1212,20	m ³ /hod
Prívod do místností celkem:	$V =$	3018,80	m ³ /hod

Teplotně-vlhkostní parametry jednotlivých typů vzduchů:

Prívod čerstvého vzduchu:	$t_e =$	-15,0	°C
	$\varphi_e =$	97,0	%
Odpadní vzduch (cirkulační):	$t_i = t_2 =$	19,8	°C
	$\varphi_i =$	50,0	%

Rekuperace odpadního vzduchu:Účinnost (standartní)
rekuperace: $\mu =$

70,0

%

Teplota čerstvého vzduchu po rekuperaci za rekuperátorem:

Teplota za rekuperátorem:

 $t_1 =$

9,4

°C

Výsledná teplota po směšování čerstvého a cirkul. vzduchu:

Pákové pravidlo:

 $t_{SM} =$

13,6

°C

(teplota vzduchu přiváděného do místností)

----- KONEC PROTOKOLU -----

Výpočet teplot přiváděného vzduchu z jednotky VZT B:**Funkce jednotky:**

- rekuperace odpadního vzduchu
- cirkulace (směšování) části odpadního vzduchu s čerstvým

Odvod vzduchu do exteriéru: 1 846,4 $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: 19,9 $[^{\circ}C]$

Přívod vzduchu z exteriéru: $V_2 = 2\,005,4$ $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: $t_e = -15,0$ $[^{\circ}C]$

Cirkuluje: $V_1 = 900,0$ $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: $t_i = 19,9$ $[^{\circ}C]$

Účinnost rekuperace (ZZT):

$\mu = 70 \%$ (obecně braná hodnota pro deskový protiproudý výměník)

Výpočet teploty čerstvého vzduchu po rekuperaci:

$$t_2 = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) \quad [^{\circ}C] \quad (1)$$

$$t_2 = -15 + 0,7 \cdot (19,9 - (-15)) \quad [^{\circ}C]$$

$$t_2 = 9,43 \quad [^{\circ}C]$$

(teplota za rekuperátorem)

kde:

t_i - teplota vnitřního vzduchu $[^{\circ}\text{C}]$

t_e - teplota venkovního vzduchu $[^{\circ}\text{C}]$

Cirkulace, pákové pravidlo:

(teplota po smíšení)

$$t_{sm} = \frac{(t_1 \cdot V_1 + t_2 \cdot V_2)}{(V_1 + V_2)} \quad [^{\circ}\text{C}] \quad (2)$$

$$t_{sm} = \frac{(19,9 \cdot 900 + 9,43 \cdot 2005,4)}{(900 + 2005,4)} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$t_{sm} = 12,7 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Teplota přiváděného vzduchu do místností.

Výstupy z programu Microsoft Office Excel:**Výpočet jednotlivých teplot ve VZT systému**

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
 Účel: Diplomová práce
 Školní rok: 2014/2015

VZT jednotka:

B**Funkce:**

Zimní období

1...
2...
3...
4...

rekuperace
 vzduchu
 směšování čerstvého a cirkulačního vzduchu

Letní období

1...
2...
3...
4...**Zima:****Objemy jednotlivých typů vzduchu:**

Prívod čerstvého vzduchu:	$V_1 =$	2005,40	m ³ /hod
Cirkulační vzduch:	$V_2 =$	900,00	m ³ /hod
Prívod do místností celkem:	$V =$	2905,40	m ³ /hod

Teplotně-vlhkostní parametry jednotlivých typů vzduchů:

Prívod čerstvého vzduchu:	$t_e =$	-15,0	°C
	$\varphi_e =$	97,0	%
Odpadní vzduch (cirkulační):	$t_i = t_2 =$	19,9	°C
	$\varphi_i =$	50,0	%

Rekuperace odpadního vzduchu:Účinnost (standartní)
rekuperace: $\mu =$

70,0

%

Teplota čerstvého vzduchu po rekuperaci za rekuperátorem:

Teplota za rekuperátorem:

 $t_1 =$

9,4

°C

Výsledná teplota po směšování čerstvého a cirkul. vzduchu:

Pákové pravidlo:

 $t_{SM} =$

12,7

°C

(teplota vzduchu přiváděného do místností)

----- KONEC PROTOKOLU -----

Výpočet teplot přiváděného vzduchu z jednotky VZT C:**Funkce jednotky:**

- rekuperace odpadního vzduchu

Odvod vzduchu do exteriéru: 1 894,72 $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: $t_i = 20,0$ $[^{\circ}C]$

Přívod vzduchu z exteriéru: 257,82 $\left[\frac{m^3}{hod} \right]$ při: $t_e = -15,0$ $[^{\circ}C]$

[1] Výpočet teploty za rekuperátorem z www.qpro.cz

Dostupné z:

<http://www.qpro.cz/Psychrometricke-vypocty-Strana-7>



PRO TECHNIKA PROSTŘEDÍ
www.qpro.cz

Ing. Karel Vopálka

*Poradenství, konzultace a projektování činnosti
v oboru vzduchotechniky a klimatizace*

Mobil: +420 724 751 920

Tel.: +420 495 485 828

E-mail: vopalka@qpro.cz

SNP 626 / IV

503 51 Chlamec nad Cidličkou

VÝPOČET ZMĚNY STAVU VZDUCHU PŘI ZPĚTNÉM ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA REKUPERACÍ

VÝPOČET REKUPERÁTORU - ZT REKUPERACÍ TEPELNÉ ENERGIE

Tlak:	<input type="text" value="95.94"/>	<input type="text" value="kPa"/>	▼	
Nadmořská výška:	<input type="text" value="442.6"/>	<input type="text" value="m"/>	▼	
Termická účinnost (základní / celková):	<input type="text" value="99"/>	<input type="text" value="99"/>	<input type="text" value="%"/>	▼
Typ výměníku:	<input type="text" value="protiproudý"/>			▼

	PŘÍVOD VSTUP	ODTAH VSTUP	
Teplota:	<input type="text" value="-15"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="°C"/>
Relativní vlhkost:	<input type="text" value="97"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="%"/>
Měrná vlhkost:	<input type="text" value="1.039"/>	<input type="text" value="7.677"/>	<input type="text" value="g/kg"/>
Objemový průtok:	<input type="text" value="257.8"/>	<input type="text" value="1895"/>	<input type="text" value="m3/h"/>
Měrná hmotnost:	<input type="text" value="1.294"/>	<input type="text" value="1.135"/>	<input type="text" value="kg/m3"/>
Teplota rosného bodu:	<input type="text" value="-15.33"/>	<input type="text" value="9.271"/>	<input type="text" value="°C"/>
Entalpie:	<input type="text" value="-12.58"/>	<input type="text" value="39.68"/>	<input type="text" value="kJ/kg"/>

	PŘÍVOD VÝSTUP	ODTAH VÝSTUP	
Teplota:	<input type="text" value="19.65"/>	<input type="text" value="14.66"/>	<input type="text" value="°C"/>
Relativní vlhkost:	<input type="text" value="6.991"/>	<input type="text" value="70.1"/>	<input type="text" value="%"/>
Měrná vlhkost:	<input type="text" value="1.039"/>	<input type="text" value="7.677"/>	<input type="text" value="g/kg"/>
Objemový průtok:	<input type="text" value="292.4"/>	<input type="text" value="1860"/>	<input type="text" value="m3/h"/>
Měrná hmotnost:	<input type="text" value="1.141"/>	<input type="text" value="1.156"/>	<input type="text" value="kg/m3"/>
Teplota rosného bodu:	<input type="text" value="-15.33"/>	<input type="text" value="9.271"/>	<input type="text" value="°C"/>
Entalpie:	<input type="text" value="22.48"/>	<input type="text" value="34.2"/>	<input type="text" value="kJ/kg"/>

Celkový výkon:	<input type="text" value="3.246 -3.246"/>	<input type="text" value="kW"/>	▼	
Číselný výkon:	<input type="text" value="3.246 -3.246"/>	<input type="text" value="kW"/>	▼	
Kondenzace:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="kg/h"/>	▼

Informace o výpočtu: Proběhl výpočet a kontrolní mechanismy výpočtu nezaznamenaly žádné chyby, pokud byla zadána hodnota mimo povolený rozsah, tak byla nahrazena základní přednastavenou hodnotou

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

PŘÍLOHA č.21

H-X diagramy

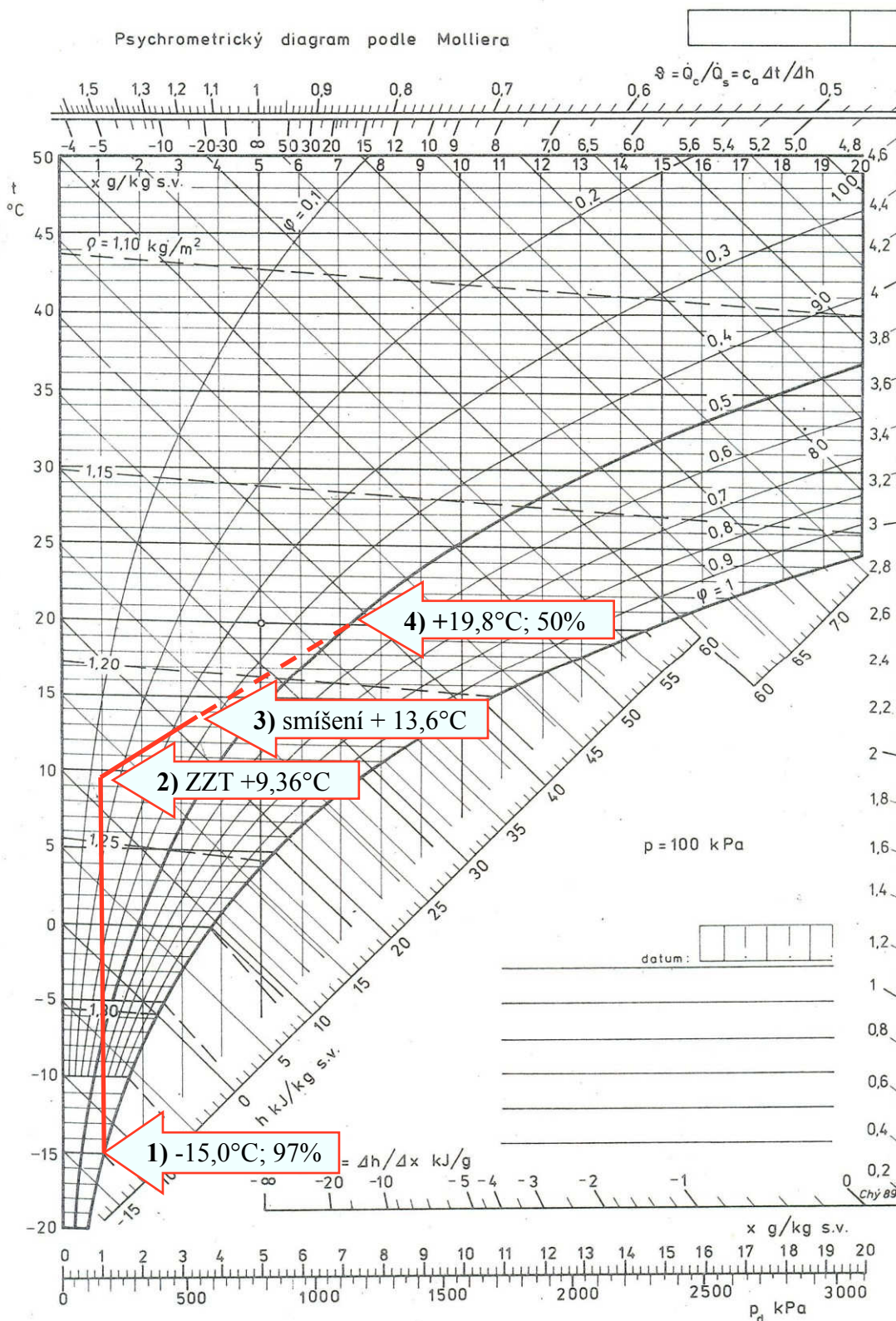
Student:

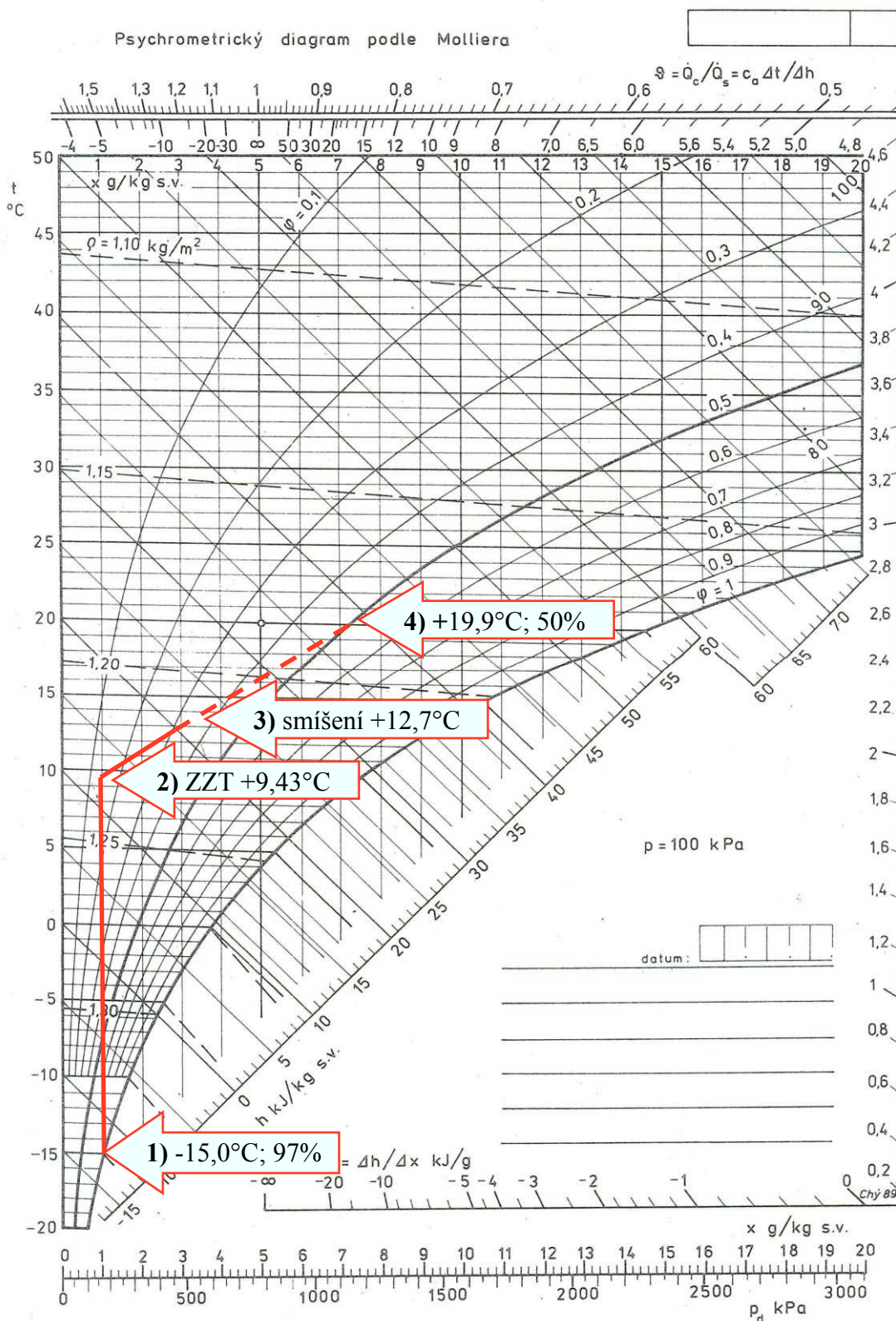
Bc. Jiří Večeřa

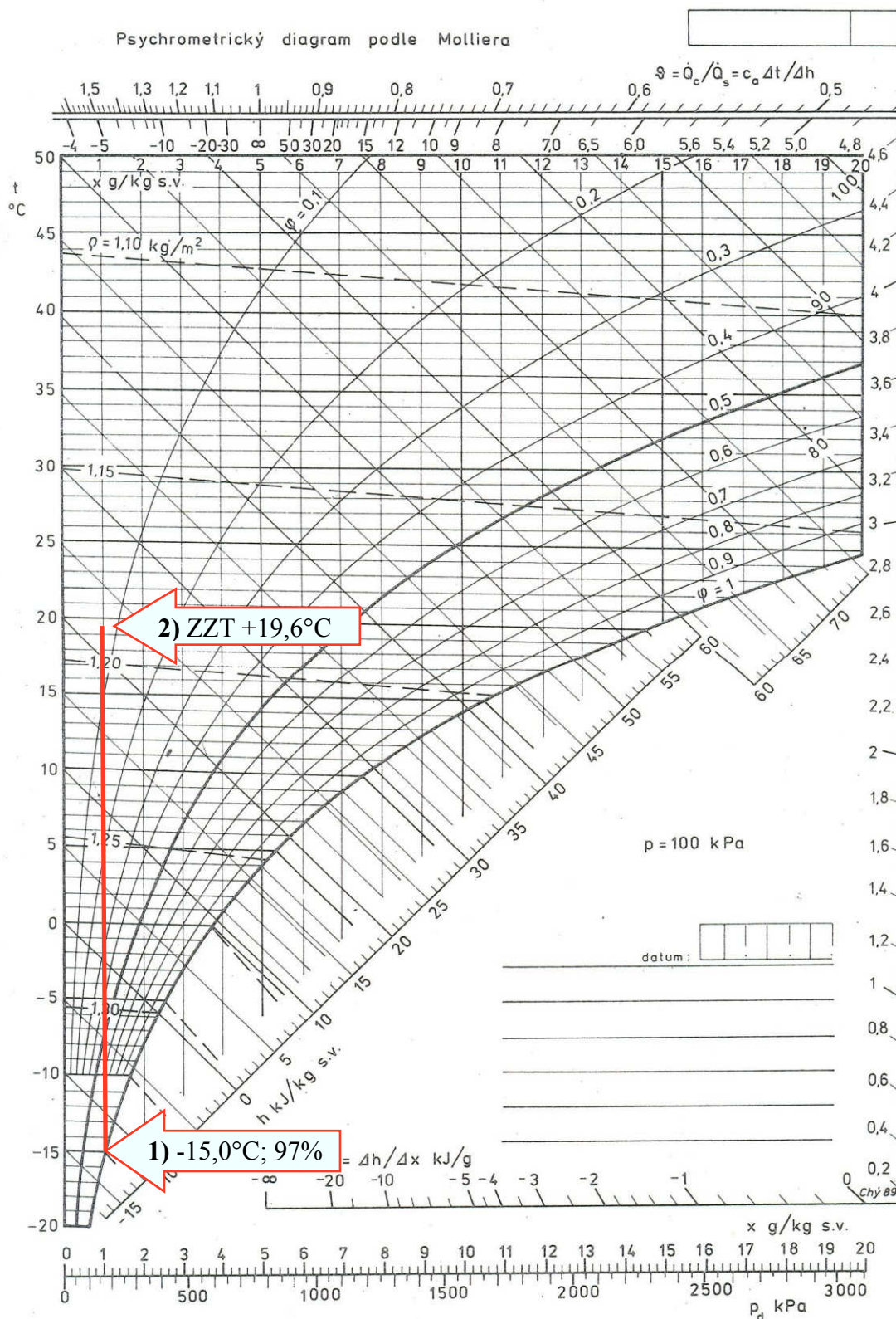
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

H-X diagram VZT A:

H-X diagram VZT B:

H-X diagram VZT C:

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.22

Výpočet tlakových ztrát VZT systému

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

Materiál potrubí:

Potrubí je kompletně z pozinkovaného plechu

Drsnost potrubí:

$$k = 0,15 \quad [-]$$

Hustota vzduchu:

$$\rho = 1,2 \quad \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

Hodnota množství dopravovaného vzduchu:

$$V \quad - \text{dpravované množství vzduchu v potrubí} \quad \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Zvolíme požadovanou rychlost v potrubí:

$$w \quad - \text{námi navrhnutá rychlost proudění v potrubí} \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

(obvykle volíme mezi 3-5 m/s mimo hlavní větve, kde můžeme navrhnout vyšší rychlosti proudění vzduchu např.: 8 m/s)

Vypočteme nutný průřez potrubní sítí:

$$dp = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{w \cdot \pi}} \quad [m] \quad (1)$$

kde:

dp	- požadovaný profil potrubí	$[m]$
V	- dopravované množství vzduchu v potrubí	$\left[\frac{m^3}{s}\right]$
w	- námi navrhnutá rychlost proudění v potrubí	$\left[\frac{m}{s}\right]$

Zvolíme profil potrubí:

ds	- zvolený profil potrubí	$[m]$
------	--------------------------	-------

Ověříme rychlost proudění na navrhnutém průřezu:

$$ws = \frac{V}{As} \quad \left[\frac{m}{s}\right] \quad (2)$$

kde:

As	- plocha navrhnutého potrubí	$[m^2]$
V	- dopravované množství vzduchu v potrubí	$\left[\frac{m^3}{s}\right]$
ws	- skutečná rychlost proudění v potrubí	$\left[\frac{m}{s}\right]$

Použitý vzorec pro výpočet tlakové ztráty potrubí třením:

$$\Delta p_{zt} = R * l \quad [Pa] \quad (3)$$

kde:

R - tlaková ztráta 1 bm potrubí $[Pa]$

$$R = \frac{k}{d} * \frac{w^2}{2} * \rho \quad \left[\frac{Pa}{m} \right] \quad (4)$$

l - délka daného úseku potrubí $[m]$

ρ - hustota vzduchu $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$

w - rychlost vzduchu v potrubí $\left[\frac{m}{s} \right]$

k - součinitel tření $[-]$

Použitý vzorec pro ztrátu místními odpory:

$$\Delta p_{zm} = \sum_{i=1}^n \xi_i * \frac{w^2}{2} * \rho \quad [Pa] \quad (5)$$

kde:

ζ - součinitel místního odporu $[-]$

w - rychlost vzduchu v potrubí $\left[\frac{m}{s} \right]$

ρ - hustota vzduchu $\left[\frac{kg}{m^3} \right]$

Celková tlaková ztráta v potrubí otopné soustavy:

$$\Delta p = \Delta p_{zt} + \Delta p_{zm} \quad [Pa] \quad (6)$$

kde:

Δp - celková tlaková ztráta $[Pa]$

Δp_{zt} - tlaková ztráta třením v potrubí $[Pa]$

Δp_{zm} - tlaková ztráta místními (vřazenými) odpory $[Pa]$

Určení hodnoty zaškrcení (regulace) jednotlivých vyústkách:

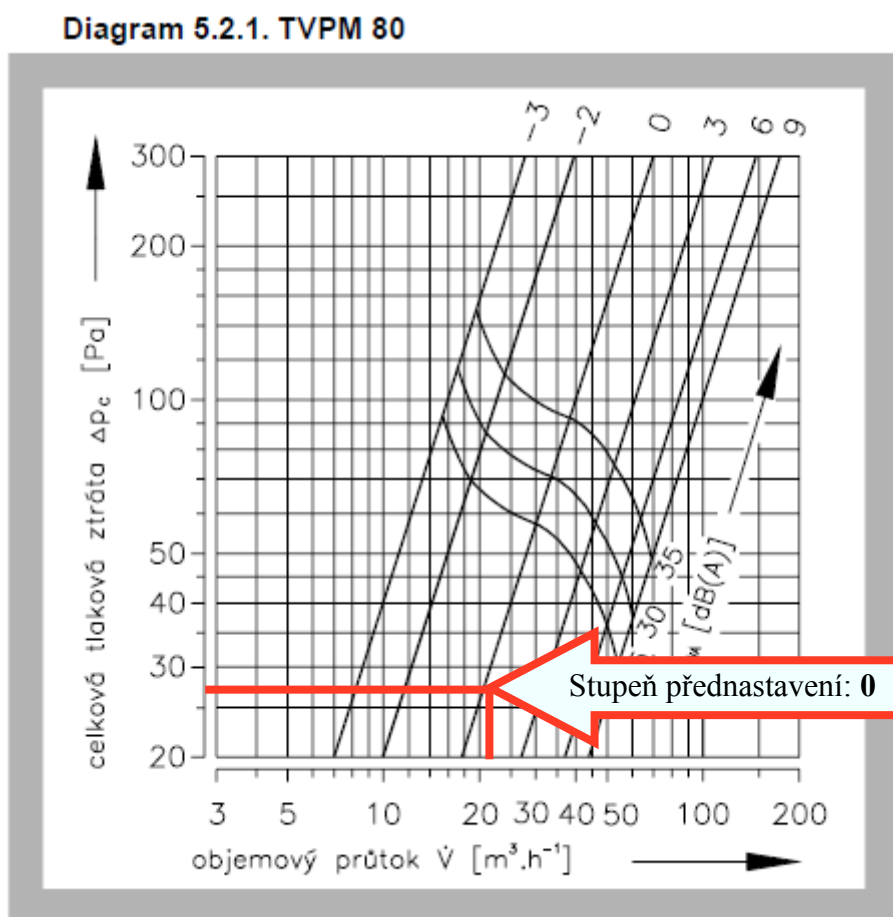
Graf stupně přednastavení regulace od výrobce talířového ventilu Mandík

Pro vzorový příklad zakreslíme stupeň přednastavení výfukového elementu:

při:

$$V = 21,3 \quad \left[\frac{m^3}{hod} \right]$$

Graf č.1 – určení stupně tlakové ztráty na vyústce:



Tlaková ztráta na vyústce je 26 Pa.

Přehled tlakových ztrát jednotlivých úseků vzduchotechnického systému

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Počítáno: Metodou rychlosti
Hustota vz.: 1,20 [kg/m3]
Součinitel tření potrubí: 0,150 [-]

Rozvod čerstvého vzduchu VZT: A

							Pro kruhový profil potrubí									
Úsek potrubní sítě	Objem vzduchu v úseku	Objem vzduchu v úseku	Délka potrubí	Rychlost proudění vzduchu původní	Požadovaný průměr potrubí	Požadovaná plocha potrubí	Zvolený průměr profilu potrubí	Skutečný profil potrubí	Rychlost proudění vzduchu skutečná	Součinitel tření	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta třením	Vřazené odpory	Místní tlaková ztráta	Tlaková ztráta na ventilu	Celková tlaková ztráta
	[m3/hod]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[mm]	[m2]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	V	V	l	wv	dp	Sp	ds	Ss	ws	λ	R	R.l	ζ	Δpm		Δpc

VZT A - přívod do místností 1.NP

VZT A - 65	1509,35	0,419	9,960	5,0	0,327	0,084	280	0,062	6,8	0,15	14,9	148,4	2,90	80,7	0,0	229,1
65-19	473,10	0,131	2,000	5,0	0,183	0,026	200	0,031	4,2	0,15	7,9	15,7	1,20	12,6	0,0	28,3
19-A7	159,10	0,044	2,440	5,0	0,106	0,009	200	0,031	1,4	0,15	0,9	2,2	2,70	3,2	0,0	5,4
A7	55,10	0,015	0,250	5,0	0,062	0,003	80	0,005	3,0	0,15	10,4	2,6	0,00	0,0	29,0	31,6
A7-30	104,00	0,029	10,860	5,0	0,086	0,006	200	0,031	0,9	0,15	0,4	4,1	2,90	1,5	0,0	5,6
29-A8	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	0,20	1,0	0,0	16,3
A8	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	27,0	29,3
30-T	52,00	0,014	1,420	5,0	0,061	0,003	200	0,031	0,5	0,15	0,1	0,1	2,70	0,3	0,0	0,5
T-A9	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	0,20	1,0	0,0	16,3
A9	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	27,0	29,3

20-22	314,00	0,087	2,860	5,0	0,149	0,017	200	0,031	2,8	0,15	3,5	9,9	2,90	13,4	0,0	23,3
21-A1	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	160	0,020	0,6	0,15	0,2	0,0	2,70	0,5	0,0	0,5
A1	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
22-23	274,00	0,076	2,770	5,0	0,139	0,015	200	0,031	2,4	0,15	2,6	7,3	1,20	4,2	0,0	11,5
24-A2	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	200	0,031	0,4	0,15	0,1	0,0	2,70	0,2	0,0	0,2
A2	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
24-A3	234,00	0,065	1,340	5,0	0,129	0,013	200	0,031	2,1	0,15	1,9	2,6	2,70	6,9	0,0	9,5
A3	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
A3-25	134,00	0,037	1,860	5,0	0,097	0,007	200	0,031	1,2	0,15	0,6	1,2	2,70	2,3	0,0	3,4
25-A4	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	0,20	0,7	0,0	5,2
A4	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
26-27	89,40	0,025	0,950	5,0	0,080	0,005	200	0,031	0,8	0,15	0,3	0,3	2,70	1,0	0,0	1,3
27-A5	44,80	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	4,5	0,20	0,7	0,0	5,2
A5	44,80	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
28-T	44,60	0,012	0,950	5,0	0,056	0,002	200	0,031	0,4	0,15	0,1	0,1	2,70	0,3	0,0	0,3
T-A6	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	0,20	0,7	0,0	5,2
A6	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7

VZT A - 66	1509,45	0,419	9,630	5,0	0,327	0,084	280	0,062	6,8	0,15	14,9	143,5	2,90	80,7	0,0	224,2
66-31	473,10	0,131	2,000	5,0	0,183	0,026	200	0,031	4,2	0,15	7,9	15,7	1,20	12,6	0,0	28,3
32-A16	159,10	0,044	1,400	5,0	0,106	0,009	200	0,031	1,4	0,15	0,9	1,2	2,70	3,2	0,0	4,5
A16	55,10	0,015	0,250	5,0	0,062	0,003	80	0,005	3,0	0,15	10,4	2,6	0,00	0,0	29,0	31,6
A16-42	104,00	0,029	10,860	5,0	0,086	0,006	200	0,031	0,9	0,15	0,4	4,1	2,90	1,5	0,0	5,6
42-A17	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	0,20	1,0	0,0	16,3
A17	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	28,0	30,3
41-T	52,00	0,014	1,420	5,0	0,061	0,003	200	0,031	0,5	0,15	0,1	0,1	2,70	0,3	0,0	0,5
T-A18	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	0,20	1,0	0,0	16,3
A18	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	28,0	30,3

32-33	314,00	0,087	1,440	5,0	0,149	0,017	200	0,031	2,8	0,15	3,5	5,0	2,90	13,4	0,0	18,4
34-A10	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	160	0,020	0,6	0,15	0,2	0,0	2,70	0,5	0,0	0,5
A10	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
33-35	274,00	0,076	2,770	5,0	0,139	0,015	200	0,031	2,4	0,15	2,6	7,3	1,20	4,2	0,0	11,5
36-A11	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	200	0,031	0,4	0,15	0,1	0,0	2,70	0,2	0,0	0,2
A11	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
35-A12	234,00	0,065	1,340	5,0	0,129	0,013	200	0,031	2,1	0,15	1,9	2,6	2,70	6,9	0,0	9,5
A12	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
A12-37	134,00	0,037	1,860	5,0	0,097	0,007	200	0,031	1,2	0,15	0,6	1,2	2,70	2,3	0,0	3,4
37-A13	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	0,20	0,7	0,0	5,2
A13	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
38-39	89,40	0,025	0,950	5,0	0,080	0,005	200	0,031	0,8	0,15	0,3	0,3	2,70	1,0	0,0	1,3
39-A14	44,80	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	4,5	0,20	0,7	0,0	5,2
A14	44,80	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
40-T	44,60	0,012	0,950	5,0	0,056	0,002	200	0,031	0,4	0,15	0,1	0,1	2,70	0,3	0,0	0,3
T-A15	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	0,20	0,7	0,0	5,2
A15	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7

VZT A - přívod do místností 2.NP

65-72	1036,25	0,288	3,150	5,0	0,271	0,058	280	0,062	4,7	0,15	7,0	22,1	2,70	35,4	0,0	57,5
72-K	1036,25	0,288	4,060	5,0	0,271	0,058	200	0,031	9,2	0,15	37,8	153,4	0,70	35,3	0,0	188,6
K-A29	1036,25	0,288	1,560	5,0	0,271	0,058	250	0,049	5,9	0,15	12,4	19,3	2,70	55,7	0,0	75,0
A29	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
63-A28	53,10	0,015	1,930	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,7	18,7	0,20	1,0	0,0	19,7
A28	53,10	0,015	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,7	2,4	0,00	0,0	29,0	31,4
64-A27	883,15	0,245	4,444	5,0	0,250	0,049	250	0,049	5,0	0,15	9,0	40,0	2,90	43,5	0,0	83,4
A27	151,35	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A27-A26	731,80	0,203	1,500	5,0	0,228	0,041	250	0,049	4,1	0,15	6,2	9,3	2,70	27,8	0,0	37,0
A26	151,35	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A26-A25	580,45	0,161	2,100	5,0	0,203	0,032	250	0,049	3,3	0,15	3,9	8,2	2,70	17,5	0,0	25,6
A25	12,40	0,003	0,250	5,0	0,030	0,001	80	0,005	0,7	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	25,0	25,1
A25-A24	568,05	0,158	0,810	5,0	0,200	0,032	250	0,049	3,2	0,15	3,7	3,0	4,20	26,0	0,0	29,1
A24	101,30	0,028	0,250	5,0	0,085	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,8	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
A24-66	466,75	0,130	0,540	5,0	0,182	0,026	200	0,031	4,1	0,15	7,7	4,1	2,70	27,6	0,0	31,7
65-A23	20,80	0,006	5,060	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	7,5	0,30	0,2	0,0	7,8
A23	20,80	0,006	0,250	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	0,4	0,00	0,0	25,0	25,4
66-A22	445,95	0,124	0,540	5,0	0,178	0,025	200	0,031	3,9	0,15	7,0	3,8	2,70	25,2	0,0	29,0
A22	101,30	0,028	0,250	5,0	0,085	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,8	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
A22-A21	344,65	0,096	1,760	5,0	0,156	0,019	200	0,031	3,0	0,15	4,2	7,4	2,70	15,0	0,0	22,4
A21	151,45	0,042	0,250	5,0	0,104	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A21-A20	193,20	0,054	1,340	5,0	0,117	0,011	200	0,031	1,7	0,15	1,3	1,8	2,70	4,7	0,0	6,5
A20	151,45	0,042	0,250	5,0	0,104	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A20-A19	41,75	0,012	6,200	5,0	0,054	0,002	200	0,031	0,4	0,15	0,1	0,4	1,70	0,1	0,0	0,5
A19	41,75	0,012	0,250	5,0	0,054	0,002	80	0,005	2,3	0,15	6,0	1,5	0,00	0,0	23,0	24,5

66-71	1036,35	0,288	3,150	5,0	0,271	0,058	280	0,062	4,7	0,15	7,0	22,1	2,70	35,4	0,0	57,5
71-K	1036,35	0,288	4,060	5,0	0,271	0,058	200	0,031	9,2	0,15	37,8	153,4	0,70	35,3	0,0	188,7
K-A40	1036,35	0,288	0,560	5,0	0,271	0,058	250	0,049	5,9	0,15	12,4	6,9	2,70	55,7	0,0	62,7
A40	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
67-A39	53,10	0,015	1,930	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,7	18,7	0,20	1,0	0,0	19,7
A39	53,10	0,015	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,7	2,4	0,00	0,0	29,0	31,4
68-A38	883,25	0,245	4,444	5,0	0,250	0,049	250	0,049	5,0	0,15	9,0	40,0	2,90	43,5	0,0	83,4
A38	151,35	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A38-A37	731,90	0,203	1,500	5,0	0,228	0,041	250	0,049	4,1	0,15	6,2	9,3	2,70	27,8	0,0	37,1
A37	151,35	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A37-A36	580,55	0,161	2,100	5,0	0,203	0,032	250	0,049	3,3	0,15	3,9	8,2	2,70	17,5	0,0	25,6
A36	12,40	0,003	0,250	5,0	0,030	0,001	80	0,005	0,7	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	25,0	25,1
A36-A35	568,15	0,158	0,810	5,0	0,200	0,032	250	0,049	3,2	0,15	3,7	3,0	4,20	26,0	0,0	29,1
A35	101,30	0,028	0,250	5,0	0,085	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,8	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
A35-69	466,85	0,130	0,540	5,0	0,182	0,026	200	0,031	4,1	0,15	7,7	4,1	2,70	27,6	0,0	31,7
69-A34	20,80	0,006	5,060	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	7,5	0,30	0,2	0,0	7,8
A34	20,80	0,006	0,250	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	0,4	0,00	0,0	25,0	25,4
70-A33	446,05	0,124	0,540	5,0	0,178	0,025	200	0,031	3,9	0,15	7,0	3,8	2,70	25,2	0,0	29,0
A33	101,30	0,028	0,250	5,0	0,085	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,8	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
A33-A32	344,75	0,096	1,760	5,0	0,156	0,019	200	0,031	3,0	0,15	4,2	7,4	2,70	15,1	0,0	22,4
A32	151,50	0,042	0,250	5,0	0,104	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A32-A31	193,25	0,054	1,340	5,0	0,117	0,011	200	0,031	1,7	0,15	1,3	1,8	2,70	4,7	0,0	6,5
A31	151,50	0,042	0,250	5,0	0,104	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	0,6	0,00	0,0	23,0	23,6
A31-A30	41,75	0,012	6,200	5,0	0,054	0,002	200	0,031	0,4	0,15	0,1	0,4	1,70	0,1	0,0	0,5
A30	41,75	0,012	0,250	5,0	0,054	0,002	80	0,005	2,3	0,15	6,0	1,5	0,00	0,0	23,0	24,5

VZT A - přívod z exteriéru

exteriér - VZT A	1806,60	0,502	8,020	5,0	0,357	0,100	315	0,078	6,4	0,15	11,8	95,0	0,90	22,4	0,0	117,4
------------------	---------	-------	-------	-----	-------	-------	-----	-------	-----	------	------	------	------	------	-----	-------

Přehled regulace jednotlivých talířových ventilů - přívod VZT A

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
 Účel: Diplomová práce
 Školní rok: 2014/2015

Podlaží	Ozn. ventilu	Tlaková ztráta	Jednotka	Zaškrcení o:	Jednotka
---------	--------------	----------------	----------	--------------	----------

Přívod z VZT A do místností					
1.NP	A7	294,4	Pa	533,4	Pa
1.NP	A8	314,1	Pa	513,7	Pa
1.NP	A9	330,9	Pa	496,9	Pa
1.NP	A1	305,7	Pa	522,1	Pa
1.NP	A2	316,9	Pa	510,9	Pa
1.NP	A3	322,8	Pa	505,0	Pa
1.NP	A4	327,3	Pa	500,5	Pa
1.NP	A5	328,6	Pa	499,2	Pa
1.NP	A6	328,9	Pa	498,9	Pa
1.NP	A16	288,6	Pa	539,2	Pa
1.NP	A17	304,8	Pa	523,0	Pa
1.NP	A18	305,3	Pa	522,5	Pa
1.NP	A10	295,9	Pa	531,9	Pa
1.NP	A11	307,1	Pa	520,7	Pa
1.NP	A12	312,9	Pa	514,9	Pa
1.NP	A13	324,3	Pa	503,4	Pa
1.NP	A14	325,7	Pa	502,1	Pa
1.NP	A15	325,9	Pa	501,8	Pa
2.NP	A29	571,2	Pa	256,6	Pa
2.NP	A28	601,4	Pa	226,4	Pa
2.NP	A27	657,3	Pa	170,5	Pa
2.NP	A26	694,4	Pa	133,4	Pa
2.NP	A25	721,5	Pa	106,3	Pa
2.NP	A24	746,4	Pa	81,4	Pa
2.NP	A23	790,3	Pa	37,5	Pa
2.NP	A22	742,2	Pa	85,6	Pa
2.NP	A21	767,3	Pa	60,5	Pa
2.NP	A20	773,8	Pa	54,0	Pa
2.NP	A19	775,2	Pa	52,6	Pa
2.NP	A40	558,9	Pa	268,9	Pa
2.NP	A39	589,1	Pa	238,7	Pa
2.NP	A38	645,0	Pa	182,8	Pa
2.NP	A37	682,1	Pa	145,7	Pa
2.NP	A36	709,2	Pa	118,6	Pa
2.NP	A35	734,1	Pa	93,7	Pa
2.NP	A34	778,0	Pa	49,8	Pa
2.NP	A33	794,8	Pa	33,0	Pa
2.NP	A32	819,9	Pa	7,9	Pa
2.NP	A31	826,4	Pa	1,4	Pa
2.NP	A30	827,8	Pa	0,0	Pa

Přehled tlakových ztrát jednotlivých úseků vzduchotechnického systému

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Počítáno: Metodou rychlosti
Hustota vz.: 1,20 [kg/m3] Součinitel tření potrubí: 0,150 [-]

Odvod vzduchu VZT: A

							Pro kruhový profil potrubí									
Úsek potrubní sítě	Objem vzduchu v úseku	Objem vzduchu v úseku	Délka potrubí	Rychlost proudění vzduchu původní	Požadovaný průměr potrubí	Požadovaná plocha potrubí	Zvolený průměr profilu potrubí	Skutečný profil potrubí	Rychlost proudění vzduchu skutečná	Součinitel tření	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta třením	Vřazené odpory	Místní tlaková ztráta	Tlaková ztráta na ventilu	Celková tlaková ztráta
	[m3/hod]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[mm]	[m2]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	V	V	l	wv	dp	Sp	ds	Ss	ws	λ	R	R.l	ζ	Δpm		Δpc

VZT A - odvod z místností 1.NP

26	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	20,0	22,3
26-T	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	2,10	10,4	0,0	25,7
T-52	52,00	0,014	0,860	5,0	0,061	0,003	200	0,031	0,5	0,15	0,1	0,1	2,70	0,3	0,0	0,4
52-25	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	2,10	10,4	0,0	25,7
25	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	20,0	22,3
51-50	104,00	0,029	3,950	5,0	0,086	0,006	200	0,031	0,9	0,15	0,4	1,5	2,70	1,4	0,0	2,9
51-24	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	2,10	7,7	0,0	12,1
24	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
49-48	148,60	0,041	0,950	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	0,7	2,70	2,8	0,0	3,5
48-23	44,80	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	4,5	2,10	7,7	0,0	12,2
23	44,80	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
47-46	193,40	0,054	0,950	5,0	0,117	0,011	200	0,031	1,7	0,15	1,3	1,3	2,70	4,7	0,0	6,0
46-22	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	2,10	7,7	0,0	12,1
22	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
45-44	238,00	0,066	1,040	5,0	0,130	0,013	200	0,031	2,1	0,15	2,0	2,1	1,20	3,2	0,0	5,3
43-21	100,00	0,028	0,200	5,0	0,084	0,006	200	0,031	0,9	0,15	0,4	0,1	2,70	1,3	0,0	1,3
21	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
43-63	338,00	0,094	3,230	5,0	0,155	0,019	200	0,031	3,0	0,15	4,0	13,0	1,90	10,2	0,0	23,2
63-VZT A	1220,40	0,339	10,620	5,0	0,294	0,068	280	0,062	5,5	0,15	9,7	103,5	0,40	7,3	0,0	110,7

32	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	20,0	22,3
32-T	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	2,10	10,4	0,0	25,7
T-62	52,00	0,014	0,860	5,0	0,061	0,003	200	0,031	0,5	0,15	0,1	0,1	2,70	0,3	0,0	0,4
62-31	52,00	0,014	1,650	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	15,3	2,10	10,4	0,0	25,7
31	52,00	0,014	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,3	2,3	0,00	0,0	20,0	22,3
61-60	104,00	0,029	3,950	5,0	0,086	0,006	200	0,031	0,9	0,15	0,4	1,5	2,70	1,4	0,0	2,9
59-30	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	2,10	7,7	0,0	12,1
30	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
60-58	148,60	0,041	0,950	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	0,7	2,70	2,8	0,0	3,5
58-29	44,80	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	4,5	2,10	7,7	0,0	12,2
29	44,80	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,9	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
57-56	193,40	0,054	0,950	5,0	0,117	0,011	200	0,031	1,7	0,15	1,3	1,3	2,70	4,7	0,0	6,0
55-28	44,60	0,012	0,650	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	4,4	2,10	7,7	0,0	12,1
28	44,60	0,012	0,250	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,5	0,15	6,8	1,7	0,00	0,0	22,0	23,7
56-53	238,00	0,066	1,040	5,0	0,130	0,013	200	0,031	2,1	0,15	2,0	2,1	1,20	3,2	0,0	5,3
54-27	100,00	0,028	0,200	5,0	0,084	0,006	200	0,031	0,9	0,15	0,4	0,1	2,70	1,3	0,0	1,3
27	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
53-64	338,00	0,094	4,240	5,0	0,155	0,019	200	0,031	3,0	0,15	4,0	17,0	1,90	10,2	0,0	27,2
64-VZT A	1220,50	0,339	10,290	5,0	0,294	0,068	280	0,062	5,5	0,15	9,7	100,3	0,40	7,3	0,0	107,5

VZT A - odvod z místností 2.NP

83-63	882,40	0,245	3,150	5,0	0,250	0,049	280	0,062	4,0	0,15	5,1	16,0	1,20	11,4	0,0	27,5
63-VZT A	1220,40	0,339	10,620	5,0	0,294	0,068	280	0,062	5,5	0,15	9,7	103,5	0,40	7,3	0,0	110,7
74-83	882,40	0,245	2,990	5,0	0,250	0,049	200	0,031	7,8	0,15	27,4	81,9	0,70	25,6	0,0	107,5
73-51	2,70	0,001	0,650	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	1,90	0,0	0,0	0,0
51	2,70	0,001	0,250	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
74-76	879,70	0,244	0,470	5,0	0,249	0,049	200	0,031	7,8	0,15	27,2	12,8	1,20	43,6	0,0	56,4
76-50	300,00	0,083	0,600	5,0	0,146	0,017	200	0,031	2,7	0,15	3,2	1,9	1,70	7,2	0,0	9,1
50	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1
50-49	150,00	0,042	1,500	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	1,2	1,70	1,8	0,0	3,0
49	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1
75-77	579,70	0,161	0,200	5,0	0,202	0,032	200	0,031	5,1	0,15	11,8	2,4	1,70	26,8	0,0	29,2
77-48	20,80	0,006	2,620	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	3,9	2,10	1,7	0,0	5,6
48	20,80	0,006	0,250	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	0,4	0,00	0,0	20,0	20,4
78-47	558,90	0,155	0,200	5,0	0,199	0,031	200	0,031	4,9	0,15	11,0	2,2	1,70	24,9	0,0	27,1
47	12,40	0,003	0,250	5,0	0,030	0,001	80	0,005	0,7	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	20,0	20,1
47-45	546,50	0,152	1,110	5,0	0,197	0,030	200	0,031	4,8	0,15	10,5	11,7	1,70	23,8	0,0	35,5
45	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
45-79	446,50	0,124	0,200	5,0	0,178	0,025	200	0,031	3,9	0,15	7,0	1,4	1,70	15,9	0,0	17,3
79-46	2,60	0,001	0,800	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	1,70	0,0	0,0	0,0
46	2,60	0,001	0,250	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
80-44	443,90	0,123	0,990	5,0	0,177	0,025	200	0,031	3,9	0,15	6,9	6,9	1,70	15,7	0,0	22,6
44	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
44-81	343,90	0,096	0,960	5,0	0,156	0,019	200	0,031	3,0	0,15	4,2	4,0	1,70	9,4	0,0	13,4
81-41	43,90	0,012	2,620	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,4	0,15	6,6	17,3	1,70	6,0	0,0	23,4
41	2,90	0,001	0,250	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,2	0,15	0,0	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
41-40	41,00	0,011	1,390	5,0	0,054	0,002	80	0,005	2,3	0,15	5,8	8,0	1,40	4,3	0,0	12,3
40	41,00	0,011	0,250	5,0	0,054	0,002	80	0,005	2,3	0,15	5,8	1,4	0,00	0,0	20,0	21,4
82-43	300,00	0,083	0,200	5,0	0,146	0,017	200	0,031	2,7	0,15	3,2	0,6	1,70	7,2	0,0	7,8
43	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1
43-42	150,00	0,042	1,340	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	1,1	1,70	1,8	0,0	2,9
42	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1

84-64	882,50	0,245	3,150	5,0	0,250	0,049	280	0,062	4,0	0,15	5,1	16,0	1,20	11,4	0,0	27,5
64-VZT A	1220,50	0,339	10,620	5,0	0,294	0,068	280	0,062	5,5	0,15	9,7	103,5	0,40	7,3	0,0	110,8
84-85	882,50	0,245	3,400	5,0	0,250	0,049	200	0,031	7,8	0,15	27,4	93,2	1,10	40,2	0,0	133,3
86-63	2,70	0,001	0,650	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	1,90	0,0	0,0	0,0
63	2,70	0,001	0,250	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
86-87	879,80	0,244	0,470	5,0	0,249	0,049	200	0,031	7,8	0,15	27,2	12,8	1,20	43,6	0,0	56,4
87-62	300,00	0,083	0,600	5,0	0,146	0,017	200	0,031	2,7	0,15	3,2	1,9	1,70	7,2	0,0	9,1
62	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1
62-61	150,00	0,042	1,500	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	1,2	1,70	1,8	0,0	3,0
61	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1
88-89	579,80	0,161	0,200	5,0	0,203	0,032	200	0,031	5,1	0,15	11,8	2,4	1,70	26,8	0,0	29,2
89-60	20,80	0,006	2,620	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	3,9	2,10	1,7	0,0	5,6
60	20,80	0,006	0,250	5,0	0,038	0,001	80	0,005	1,1	0,15	1,5	0,4	0,00	0,0	20,0	20,4
90-59	559,00	0,155	0,200	5,0	0,199	0,031	200	0,031	4,9	0,15	11,0	2,2	1,70	24,9	0,0	27,1
59	12,40	0,003	0,250	5,0	0,030	0,001	80	0,005	0,7	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	20,0	20,1
59-57	546,60	0,152	1,110	5,0	0,197	0,030	200	0,031	4,8	0,15	10,5	11,7	1,70	23,8	0,0	35,5
57	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
57-91	446,60	0,124	0,200	5,0	0,178	0,025	200	0,031	3,9	0,15	7,0	1,4	1,70	15,9	0,0	17,3
91-58	2,60	0,001	0,800	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	1,70	0,0	0,0	0,0
58	2,60	0,001	0,250	5,0	0,014	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
92-56	444,00	0,123	0,990	5,0	0,177	0,025	200	0,031	3,9	0,15	6,9	6,9	1,70	15,7	0,0	22,6
56	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
56-93	344,00	0,096	0,960	5,0	0,156	0,019	200	0,031	3,0	0,15	4,2	4,0	1,70	9,4	0,0	13,4
93-53	44,00	0,012	2,620	5,0	0,056	0,002	80	0,005	2,4	0,15	6,7	17,4	2,10	7,4	0,0	24,9
53	3,00	0,001	0,250	5,0	0,015	0,000	80	0,005	0,2	0,15	0,0	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
53-52	41,00	0,011	1,390	5,0	0,054	0,002	80	0,005	2,3	0,15	5,8	8,0	1,60	4,9	0,0	13,0
52	41,00	0,011	0,250	5,0	0,054	0,002	80	0,005	2,3	0,15	5,8	1,4	0,00	0,0	20,0	21,4
94-55	300,00	0,083	0,200	5,0	0,146	0,017	200	0,031	2,7	0,15	3,2	0,6	1,70	7,2	0,0	7,8
55	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1
55-54	150,00	0,042	1,340	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	1,1	1,70	1,8	0,0	2,9
54	150,00	0,042	0,250	5,0	0,103	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,3	2,1	0,00	0,0	32,0	34,1

VZT A - odvod do exteriéru

VZT A - exteriér	1220,45	0,339	13,230	5,0	0,294	0,068	280	0,062	5,5	0,15	9,7	128,9	0,50	9,1	0,0	138,0
VZT A - exteriér	1220,45	0,339	13,230	5,0	0,294	0,068	280	0,062	5,5	0,15	9,7	128,9	0,50	9,1	0,0	138,0

Přehled regulace jednotlivých talířových ventilů - odvod VZT A

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Podlaží	Ozn. ventilu	Tlaková ztráta	Jednotka	Zaškrcení o:	Jednotka
---------	--------------	----------------	----------	--------------	----------

Odvod z místností do VZT A					
1.NP	26	200,0	Pa	318,8	Pa
1.NP	25	199,6	Pa	319,3	Pa
1.NP	24	187,4	Pa	331,5	Pa
1.NP	23	184,0	Pa	334,9	Pa
1.NP	22	177,8	Pa	341,0	Pa
1.NP	21	159,2	Pa	359,7	Pa
1.NP	32	200,9	Pa	318,0	Pa
1.NP	31	200,5	Pa	318,4	Pa
1.NP	30	185,4	Pa	333,5	Pa
1.NP	29	181,9	Pa	336,9	Pa
1.NP	28	175,8	Pa	343,1	Pa
1.NP	27	160,0	Pa	358,9	Pa
2.NP	40	504,2	Pa	14,7	Pa
2.NP	41	490,4	Pa	28,5	Pa
2.NP	42	491,8	Pa	27,1	Pa
2.NP	43	489,0	Pa	29,9	Pa
2.NP	44	457,6	Pa	61,3	Pa
2.NP	45	417,7	Pa	101,2	Pa
2.NP	46	431,1	Pa	87,8	Pa
2.NP	47	378,4	Pa	140,5	Pa
2.NP	48	357,1	Pa	161,8	Pa
2.NP	49	348,2	Pa	170,7	Pa
2.NP	50	345,2	Pa	173,7	Pa
2.NP	51	265,7	Pa	253,2	Pa
2.NP	52	518,9	Pa	0,0	Pa
2.NP	53	504,5	Pa	14,4	Pa
2.NP	54	517,8	Pa	1,1	Pa
2.NP	55	514,9	Pa	4,0	Pa
2.NP	56	483,5	Pa	35,4	Pa
2.NP	57	443,6	Pa	75,2	Pa
2.NP	58	457,1	Pa	61,8	Pa
2.NP	59	404,4	Pa	114,5	Pa
2.NP	60	383,0	Pa	135,8	Pa
2.NP	61	374,1	Pa	144,8	Pa
2.NP	62	371,1	Pa	147,8	Pa
2.NP	63	291,6	Pa	227,3	Pa

Přehled tlakových ztrát jednotlivých úseků vzduchotechnického systému

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Počítáno: Metodou rychlosti
Hustota vz.: 1,20 [kg/m3] Součinitel tření potrubí: 0,150 [-]

Rozvod čerstvého vzduchu VZT: B

							Pro kruhový profil potrubí									
Úsek potrubní sítě	Objem vzduchu v úseku	Objem vzduchu v úseku	Délka potrubí	Rychlost proudění vzduchu původní	Požadovaný průměr potrubí	Požadovaná plocha potrubí	Zvolený průměr profilu potrubí	Skutečný profil potrubí	Rychlost proudění vzduchu skutečná	Součinitel tření	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta třením	Vřazené odpory	Místní tlaková ztráta	Tlaková ztráta na ventilu	Celková tlaková ztráta
	[m3/hod]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[mm]	[m2]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	V	V	l	wv	dp	Sp	ds	Ss	ws	λ	R	R.l	ζ	Δpm		Δpc

VZT B - přívod do místností 3.NP

VZT B - 124	1532,20	0,426	0,900	5,0	0,329	0,085	280	0,062	6,9	0,15	15,4	13,8	2,90	83,1	0,0	97,0
124-102	766,10	0,213	3,150	5,0	0,233	0,043	280	0,062	3,5	0,15	3,8	12,1	2,70	19,3	0,0	31,4
102-K	766,10	0,213	4,060	5,0	0,233	0,043	200	0,031	6,8	0,15	20,6	83,8	0,70	19,3	0,0	103,1
K-B9	766,10	0,213	1,740	5,0	0,233	0,043	250	0,049	4,3	0,15	6,8	11,8	2,70	30,4	0,0	42,2
B9	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B9-B8	666,10	0,185	4,960	5,0	0,217	0,037	250	0,049	3,8	0,15	5,1	25,4	2,90	24,7	0,0	50,1
B8	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B8-B7	566,10	0,157	1,500	5,0	0,200	0,031	250	0,049	3,2	0,15	3,7	5,5	2,70	16,6	0,0	22,2
B7	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B7-98	466,10	0,129	2,920	5,0	0,182	0,026	250	0,049	2,6	0,15	2,5	7,3	2,70	11,3	0,0	18,6
99-B6	86,60	0,024	3,200	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	8,9	0,40	0,9	0,0	9,8
B6	86,60	0,024	0,250	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	0,7	0,00	0,0	23,0	23,7
98-B5	379,50	0,105	1,500	5,0	0,164	0,021	200	0,031	3,4	0,15	5,1	7,6	4,20	28,4	0,0	36,0
B5	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B5-B4	279,50	0,078	2,750	5,0	0,141	0,016	200	0,031	2,5	0,15	2,7	7,6	2,70	9,9	0,0	17,5
B4	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B4-B3	229,50	0,064	1,340	5,0	0,127	0,013	200	0,031	2,0	0,15	1,9	2,5	2,70	6,7	0,0	9,2
B3	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B3-B2	179,50	0,050	5,450	5,0	0,113	0,010	125	0,012	4,1	0,15	11,9	64,8	4,20	41,6	0,0	106,4
B2	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B2-B1	79,50	0,022	3,910	5,0	0,075	0,004	125	0,012	1,8	0,15	2,3	9,1	0,40	0,8	0,0	9,9
B1	79,50	0,022	0,250	5,0	0,075	0,004	125	0,012	1,8	0,15	2,3	0,6	0,00	0,0	20,0	20,6

VZT B - 123	1373,20	0,381	0,900	5,0	0,312	0,076	280	0,062	6,2	0,15	12,3	11,1	2,90	66,8	0,0	77,9
123-103	686,60	0,191	3,150	5,0	0,220	0,038	280	0,062	3,1	0,15	3,1	9,7	2,70	15,5	0,0	25,3
103-K	686,60	0,191	4,060	5,0	0,220	0,038	200	0,031	6,1	0,15	16,6	67,3	0,70	15,5	0,0	82,8
K-B17	686,60	0,191	0,740	5,0	0,220	0,038	250	0,049	3,9	0,15	5,4	4,0	2,70	24,5	0,0	28,5
B17	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B17-B16	586,60	0,163	4,960	5,0	0,204	0,033	250	0,049	3,3	0,15	4,0	19,7	2,90	19,2	0,0	38,8
B16	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B16-B15	486,60	0,135	1,500	5,0	0,186	0,027	250	0,049	2,8	0,15	2,7	4,1	2,70	12,3	0,0	16,4
B15	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B15-100	386,60	0,107	2,920	5,0	0,165	0,021	250	0,049	2,2	0,15	1,7	5,0	2,70	7,8	0,0	12,8
101-B14	86,60	0,024	3,200	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	8,9	0,40	0,9	0,0	9,8
B14	86,60	0,024	0,250	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	0,7	0,00	0,0	23,0	23,7
101-B13	300,00	0,083	1,500	5,0	0,146	0,017	200	0,031	2,7	0,15	3,2	4,7	4,20	17,7	0,0	22,5
B13	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B13-B12	200,00	0,056	2,750	5,0	0,119	0,011	200	0,031	1,8	0,15	1,4	3,9	2,70	5,1	0,0	8,9
B12	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B12-B11	150,00	0,042	1,340	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	1,1	2,70	2,8	0,0	3,9
B11	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B11-B10	100,00	0,028	5,450	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	20,1	4,20	12,9	0,0	33,0
B10	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9

VZT B - přívod do místností 4.NP

VZT B - 124	1532,20	0,426	0,900	5,0	0,329	0,085	280	0,062	6,9	0,15	15,4	13,8	2,90	83,1	0,0	97,0
124-K	766,10	0,213	4,060	5,0	0,233	0,043	200	0,031	6,8	0,15	20,6	83,8	0,70	19,3	0,0	103,1
K-B26	766,10	0,213	1,740	5,0	0,233	0,043	250	0,049	4,3	0,15	6,8	11,8	2,70	30,4	0,0	42,2
B26	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B26-B25	666,10	0,185	4,960	5,0	0,217	0,037	250	0,049	3,8	0,15	5,1	25,4	2,90	24,7	0,0	50,1
B25	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B25-B24	566,10	0,157	1,500	5,0	0,200	0,031	250	0,049	3,2	0,15	3,7	5,5	2,70	16,6	0,0	22,2
B24	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B24-128	466,10	0,129	2,920	5,0	0,182	0,026	250	0,049	2,6	0,15	2,5	7,3	2,70	11,3	0,0	18,6
129-B23	86,60	0,024	3,200	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	8,9	0,40	0,9	0,0	9,8
B23	86,60	0,024	0,250	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	0,7	0,00	0,0	23,0	23,7
128-B22	379,50	0,105	1,500	5,0	0,164	0,021	200	0,031	3,4	0,15	5,1	7,6	4,20	28,4	0,0	36,0
B22	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B22-B21	279,50	0,078	2,750	5,0	0,141	0,016	200	0,031	2,5	0,15	2,7	7,6	2,70	9,9	0,0	17,5
B21	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B21-B20	229,50	0,064	1,340	5,0	0,127	0,013	200	0,031	2,0	0,15	1,9	2,5	2,70	6,7	0,0	9,2
B20	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B20-B19	179,50	0,050	5,450	5,0	0,113	0,010	125	0,012	4,1	0,15	11,9	64,8	4,20	41,6	0,0	106,4
B19	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B19-B18	79,50	0,022	3,910	5,0	0,075	0,004	125	0,012	1,8	0,15	2,3	9,1	0,40	0,8	0,0	9,9
B18	79,50	0,022	0,250	5,0	0,075	0,004	125	0,012	1,8	0,15	2,3	0,6	0,00	0,0	20,0	20,6

VZT B - 123	1373,20	0,381	0,900	5,0	0,312	0,076	280	0,062	6,2	0,15	12,3	11,1	2,90	66,8	0,0	77,9
123-K	686,60	0,191	4,060	5,0	0,220	0,038	200	0,031	6,1	0,15	16,6	67,3	0,70	15,5	0,0	82,8
K-B34	686,60	0,191	0,740	5,0	0,220	0,038	250	0,049	3,9	0,15	5,4	4,0	2,70	24,5	0,0	28,5
B34	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B34-B33	586,60	0,163	4,960	5,0	0,204	0,033	250	0,049	3,3	0,15	4,0	19,7	2,90	19,2	0,0	38,8
B33	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B33-B32	486,60	0,135	1,500	5,0	0,186	0,027	250	0,049	2,8	0,15	2,7	4,1	2,70	12,3	0,0	16,4
B32	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B32-130	386,60	0,107	2,920	5,0	0,165	0,021	250	0,049	2,2	0,15	1,7	5,0	2,70	7,8	0,0	12,8
131-B31	86,60	0,024	3,200	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	8,9	0,40	0,9	0,0	9,8
B31	86,60	0,024	0,250	5,0	0,078	0,005	125	0,012	2,0	0,15	2,8	0,7	0,00	0,0	23,0	23,7
130-B30	300,00	0,083	1,500	5,0	0,146	0,017	200	0,031	2,7	0,15	3,2	4,7	4,20	17,7	0,0	22,5
B30	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9
B30-B29	200,00	0,056	2,750	5,0	0,119	0,011	200	0,031	1,8	0,15	1,4	3,9	2,70	5,1	0,0	8,9
B29	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B29-B28	150,00	0,042	1,340	5,0	0,103	0,008	200	0,031	1,3	0,15	0,8	1,1	2,70	2,8	0,0	3,9
B28	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	125	0,012	1,1	0,15	0,9	0,2	0,00	0,0	20,0	20,2
B28-B27	100,00	0,028	5,450	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	20,1	4,20	12,9	0,0	33,0
B27	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	22,0	22,9

VZT B - přívod z exteriéru

exteriér - VZT B	2005,40	0,557	0,100	5,0	0,377	0,111	315	0,078	7,1	0,15	14,6	1,5	0,00	0,0	0,0	1,5
------------------	---------	-------	-------	-----	-------	-------	-----	-------	-----	------	------	-----	------	-----	-----	-----

Přehled regulace jednotlivých talířových ventilů - přívod VZT B

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Podlaží	Ozn. ventilu	Tlaková ztráta	Jednotka	Zaškrcení o:	Jednotka
---------	--------------	----------------	----------	--------------	----------

Přívod z VZT B do místností					
3.NP	B9	296,6	Pa	261,7	Pa
3.NP	B8	346,7	Pa	211,7	Pa
3.NP	B7	368,9	Pa	189,5	Pa
3.NP	B6	398,0	Pa	160,4	Pa
3.NP	B5	423,5	Pa	134,9	Pa
3.NP	B4	432,6	Pa	125,8	Pa
3.NP	B3	441,8	Pa	116,6	Pa
3.NP	B2	550,8	Pa	7,6	Pa
3.NP	B1	558,4	Pa	0,0	Pa
3.NP	B17	237,3	Pa	321,0	Pa
3.NP	B16	276,2	Pa	282,2	Pa
3.NP	B15	292,6	Pa	265,8	Pa
3.NP	B14	315,9	Pa	242,5	Pa
3.NP	B13	327,8	Pa	230,6	Pa
3.NP	B12	334,1	Pa	224,3	Pa
3.NP	B11	338,0	Pa	220,4	Pa
3.NP	B10	373,7	Pa	184,7	Pa
4.NP	B26	265,2	Pa	293,2	Pa
4.NP	B25	243,6	Pa	314,8	Pa
4.NP	B24	326,7	Pa	231,7	Pa
4.NP	B23	375,1	Pa	183,3	Pa
4.NP	B22	373,4	Pa	185,0	Pa
4.NP	B21	409,7	Pa	148,7	Pa
4.NP	B20	419,6	Pa	138,8	Pa
4.NP	B19	527,9	Pa	30,5	Pa
4.NP	B18	539,8	Pa	18,6	Pa
4.NP	B17	212,1	Pa	346,3	Pa
4.NP	B33	250,9	Pa	307,5	Pa
4.NP	B32	267,3	Pa	291,1	Pa
4.NP	B31	290,6	Pa	267,7	Pa
4.NP	B30	302,6	Pa	255,8	Pa
4.NP	B29	308,8	Pa	249,6	Pa
4.NP	B28	312,7	Pa	245,7	Pa
4.NP	B27	348,4	Pa	209,9	Pa

Přehled tlakových ztrát jednotlivých úseků vzduchotechnického systému

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Počítáno: Metodou rychlosti
Hustota vz.: 1,20 [kg/m3] Součinitel tření potrubí: 0,150 [-]

Odvod vzduchu VZT: B

							Pro kruhový profil potrubí									
Úsek potrubní sítě	Objem vzduchu v úseku	Objem vzduchu v úseku	Délka potrubí	Rychlost proudění vzduchu původní	Požadovaný průměr potrubí	Požadovaná plocha potrubí	Zvolený průměr profilu potrubí	Skutečný profil potrubí	Rychlost proudění vzduchu skutečná	Součinitel tření	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta třením	Vřazené odpory	Místní tlaková ztráta	Tlaková ztráta na ventilu	Celková tlaková ztráta
	[m3/hod]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[mm]	[m2]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	V	V	l	wv	dp	Sp	ds	Ss	ws	λ	R	R.l	ζ	Δpm		Δpc

VZT B - odvod z místností 3.NP

105-126	511,60	0,142	3,150	5,0	0,190	0,028	280	0,062	2,3	0,15	1,7	5,4	2,70	8,6	0,0	14,0
126-VZT B	1023,20	0,284	0,900	5,0	0,269	0,057	280	0,062	4,6	0,15	6,8	6,2	0,20	2,6	0,0	8,7
105-69	511,60	0,142	3,500	5,0	0,190	0,028	160	0,020	7,1	0,15	28,1	98,4	2,90	86,9	0,0	185,3
69	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
69-108	411,60	0,114	2,950	5,0	0,171	0,023	160	0,020	5,7	0,15	18,2	53,7	1,20	23,3	0,0	76,9
107-68	100,00	0,028	0,400	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	0,4	2,70	3,1	0,0	3,5
68	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
108-67	311,60	0,087	0,400	5,0	0,148	0,017	160	0,020	4,3	0,15	10,4	4,2	2,70	30,0	0,0	34,2
67	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
67-110	211,60	0,059	6,060	5,0	0,122	0,012	160	0,020	2,9	0,15	4,8	29,1	2,70	13,8	0,0	43,0
109-66	11,60	0,003	2,540	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	1,2	0,20	0,0	0,0	1,2
66	11,60	0,003	0,250	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	40,0	40,1
110-111	200,00	0,056	1,420	5,0	0,119	0,011	160	0,020	2,8	0,15	4,3	6,1	2,70	12,4	0,0	18,5
112-65	100,00	0,028	2,760	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	3,0	2,70	3,1	0,0	6,1
65	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
111-64	100,00	0,028	1,000	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	1,1	2,70	3,1	0,0	4,2
64	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9

104-125	411,60	0,114	3,150	5,0	0,171	0,023	280	0,062	1,9	0,15	1,1	3,5	2,70	5,6	0,0	9,1
125-VZT B	823,20	0,229	0,900	5,0	0,241	0,046	280	0,062	3,7	0,15	4,4	4,0	0,20	1,7	0,0	5,6
104-74	411,60	0,114	1,290	5,0	0,171	0,023	160	0,020	5,7	0,15	18,2	23,5	3,30	64,0	0,0	87,5
74	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
74-114	311,60	0,087	2,950	5,0	0,148	0,017	160	0,020	4,3	0,15	10,4	30,8	1,20	13,3	0,0	44,1
113-73	100,00	0,028	0,400	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	0,4	2,70	3,1	0,0	3,5
73	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
114-72	211,60	0,059	0,400	5,0	0,122	0,012	160	0,020	2,9	0,15	4,8	1,9	2,70	13,8	0,0	15,8
72	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
72-115	111,60	0,031	6,060	5,0	0,089	0,006	160	0,020	1,5	0,15	1,3	8,1	2,70	3,9	0,0	12,0
116-71	11,60	0,003	2,540	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	1,2	0,20	0,0	0,0	1,2
71	11,60	0,003	0,250	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	40,0	40,1
115-70	100,00	0,028	1,420	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	1,5	2,70	3,1	0,0	4,6
70	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9

VZT B - odvod z místností 4.NP

126-VZT B	1023,20	0,284	0,900	5,0	0,269	0,057	280	0,062	4,6	0,15	6,8	6,2	0,20	2,6	0,0	8,7
126-89	511,60	0,142	3,500	5,0	0,190	0,028	160	0,020	7,1	0,15	28,1	98,4	2,90	86,9	0,0	185,3
89	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
89-132	411,60	0,114	2,950	5,0	0,171	0,023	160	0,020	5,7	0,15	18,2	53,7	1,20	23,3	0,0	76,9
133-88	100,00	0,028	0,400	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	0,4	2,70	3,1	0,0	3,5
88	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
132-87	311,60	0,087	0,400	5,0	0,148	0,017	160	0,020	4,3	0,15	10,4	4,2	2,70	30,0	0,0	34,2
87	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
87-134	211,60	0,059	6,060	5,0	0,122	0,012	160	0,020	2,9	0,15	4,8	29,1	2,70	13,8	0,0	43,0
135-86	11,60	0,003	2,540	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	1,2	0,20	0,0	0,0	1,2
86	11,60	0,003	0,250	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	40,0	40,1
134-136	200,00	0,056	1,420	5,0	0,119	0,011	160	0,020	2,8	0,15	4,3	6,1	2,70	12,4	0,0	18,5
137-85	100,00	0,028	2,760	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	3,0	2,70	3,1	0,0	6,1
85	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
136-84	100,00	0,028	1,000	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	1,1	2,70	3,1	0,0	4,2
84	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9

125-VZT B	823,20	0,229	0,900	5,0	0,241	0,046	280	0,062	3,7	0,15	4,4	4,0	0,20	1,7	0,0	5,6
125-94	411,60	0,114	1,290	5,0	0,171	0,023	160	0,020	5,7	0,15	18,2	23,5	3,30	64,0	0,0	87,5
94	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
94-138	311,60	0,087	2,950	5,0	0,148	0,017	160	0,020	4,3	0,15	10,4	30,8	1,20	13,3	0,0	44,1
139-93	100,00	0,028	0,400	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	0,4	2,70	3,1	0,0	3,5
93	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
138-92	211,60	0,059	0,400	5,0	0,122	0,012	160	0,020	2,9	0,15	4,8	1,9	2,70	13,8	0,0	15,8
92	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9
92-140	111,60	0,031	6,060	5,0	0,089	0,006	160	0,020	1,5	0,15	1,3	8,1	2,70	3,9	0,0	12,0
141-91	11,60	0,003	2,540	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	1,2	0,20	0,0	0,0	1,2
91	11,60	0,003	0,250	5,0	0,029	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,5	0,1	0,00	0,0	40,0	40,1
140-90	100,00	0,028	1,420	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	1,5	2,70	3,1	0,0	4,6
90	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	23,0	23,9

VZT B - odvod do exteriéru

VZT B - exteriér	1846,40	0,513	0,100	5,0	0,361	0,103	280	0,062	8,3	0,15	22,3	2,2	0,50	20,8	0,0	23,0
------------------	---------	-------	-------	-----	-------	-------	-----	-------	-----	------	------	-----	------	------	-----	------

Přehled regulace jednotlivých talířových ventilů - odvod VZT B

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Podlaží	Ozn. ventilu	Tlaková ztráta	Jednotka	Zaškrcení o:	Jednotka
---------	--------------	----------------	----------	--------------	----------

Odvod z místností do VZT B					
3.NP	64	408,7	Pa	1,9	Pa
3.NP	65	410,6	Pa	0,0	Pa
3.NP	66	403,5	Pa	7,1	Pa
3.NP	67	343,1	Pa	67,5	Pa
3.NP	68	312,4	Pa	98,2	Pa
3.NP	69	231,9	Pa	178,6	Pa
3.NP	70	202,6	Pa	208,0	Pa
3.NP	71	215,4	Pa	195,2	Pa
3.NP	72	186,0	Pa	224,6	Pa
3.NP	73	173,7	Pa	236,8	Pa
3.NP	74	126,1	Pa	284,4	Pa
4.NP	84	394,7	Pa	15,9	Pa
4.NP	85	396,6	Pa	14,0	Pa
4.NP	86	389,4	Pa	21,1	Pa
4.NP	87	329,1	Pa	81,5	Pa
4.NP	88	298,4	Pa	112,2	Pa
4.NP	89	217,9	Pa	192,7	Pa
4.NP	90	193,5	Pa	217,1	Pa
4.NP	91	206,3	Pa	204,3	Pa
4.NP	92	176,9	Pa	233,7	Pa
4.NP	93	164,7	Pa	245,9	Pa
4.NP	94	117,1	Pa	293,5	Pa

Přehled tlakových ztrát jednotlivých úseků vzduchotechnického systému

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Počítáno: Metodou rychlosti
Hustota vz.: 1,20 [kg/m3] Součinitel tření potrubí: 0,150 [-]

Rozvod čerstvého vzduchu VZT: C

							Pro kruhový profil potrubí									
Úsek potrubní sítě	Objem vzduchu v úseku	Objem vzduchu v úseku	Délka potrubí	Rychlost proudění vzduchu původní	Požadovaný průměr potrubí	Požadovaná plocha potrubí	Zvolený průměr profilu potrubí	Skutečný profil potrubí	Rychlost proudění vzduchu skutečná	Součinitel tření	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta třením	Vřazené odpory	Místní tlaková ztráta	Tlaková ztráta na ventilu	Celková tlaková ztráta
	[m3/hod]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[mm]	[m2]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	V	V	l	wv	dp	Sp	ds	Ss	ws	λ	R	R.l	ζ	Δpm		Δpc

VZT C - přívod do místností 1.PP

VZT C - 18	257,82	0,072	13,930	5,0	0,135	0,014	160	0,020	3,6	0,15	7,1	99,4	2,70	20,6	0,0	120,0
18-T	181,02	0,050	3,270	5,0	0,113	0,010	160	0,020	2,5	0,15	3,5	11,5	2,70	10,1	0,0	21,6
T-U	103,82	0,029	2,820	5,0	0,086	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,2	3,3	1,70	2,1	0,0	5,4
U-C1	103,82	0,029	1,950	5,0	0,086	0,006	100	0,008	3,7	0,15	12,1	23,7	0,60	4,9	2,5	31,0
T-R	77,20	0,021	2,450	5,0	0,074	0,004	100	0,008	2,7	0,15	6,7	16,4	3,00	13,4	0,0	29,9
R-C2	29,60	0,008	0,800	5,0	0,046	0,002	80	0,005	1,6	0,15	3,0	2,4	1,20	1,9	0,0	4,3
C2	14,80	0,004	0,250	5,0	0,032	0,001	80	0,005	0,8	0,15	0,8	0,2	0,00	0,0	36,0	36,2
C2-C3	14,80	0,004	2,310	5,0	0,032	0,001	80	0,005	0,8	0,15	0,8	1,7	0,60	0,2	0,0	2,0
C3	14,80	0,004	0,250	5,0	0,032	0,001	80	0,005	0,8	0,15	0,8	0,2	0,00	0,0	36,0	36,2
S-P	47,60	0,013	6,980	5,0	0,058	0,003	100	0,008	1,7	0,15	2,6	17,8	2,90	4,9	0,0	22,7
Q-C4	10,20	0,003	0,530	5,0	0,027	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,4	0,2	0,20	0,0	0,0	0,2
C4	10,20	0,003	0,250	5,0	0,027	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,4	0,1	0,00	0,0	20,0	20,1
P-C5	37,40	0,010	6,950	5,0	0,051	0,002	100	0,008	1,3	0,15	1,6	10,9	2,40	2,5	0,0	13,5
C5	37,40	0,010	0,250	5,0	0,051	0,002	80	0,005	2,1	0,15	4,8	1,2	0,00	0,0	24,0	25,2

VZT C - přívod do místností 1.NP

VZT C -18	257,82	0,072	13,930	5,0	0,135	0,014	160	0,020	3,6	0,15	7,1	99,4	2,70	20,6	0,0	120,0
18-14	76,80	0,021	1,680	5,0	0,074	0,004	80	0,005	4,2	0,15	20,3	34,0	1,20	13,0	0,0	47,0
14-C6	17,10	0,005	6,080	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	6,1	0,50	0,3	0,0	6,4
C6	17,10	0,005	0,250	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	0,3	0,00	0,0	20,0	20,3
15-16	59,70	0,017	3,260	5,0	0,065	0,003	80	0,005	3,3	0,15	12,2	39,9	1,20	7,8	0,0	47,8
17-C9	17,10	0,005	5,510	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	5,5	0,30	0,2	0,0	5,7
C9	17,10	0,005	0,250	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	0,3	0,00	0,0	20,0	20,3
16-C8	42,60	0,012	13,960	5,0	0,055	0,002	80	0,005	2,4	0,15	6,2	87,0	1,60	5,3	0,0	92,4
C8	21,30	0,006	0,250	5,0	0,039	0,001	80	0,005	1,2	0,15	1,6	0,4	0,00	0,0	25,0	25,4
C8-C7	21,30	0,006	1,560	5,0	0,039	0,001	80	0,005	1,2	0,15	1,6	2,4	0,20	0,2	0,0	2,6
C7	21,30	0,006	0,250	5,0	0,039	0,001	80	0,005	1,2	0,15	1,6	0,4	0,00	0,0	25,0	25,4

VZT C - přívod z exteriéru

exteriér - VZT C	257,82	0,072	1,000	5,0	0,135	0,014	160	0,020	3,6	0,15	7,1	7,1	0,20	1,5	0,0	8,7
------------------	--------	-------	-------	-----	-------	-------	-----	-------	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	-----

Přehled regulace jednotlivých talířových ventilů - přívod VZT C

Vypracoval:	Bc. Večeřa Jiří
Účel:	Diplomová práce
Školní rok:	2014/2015

Podlaží	Ozn. ventilu	Tlaková ztráta	Jednotka	Zaškrcení o:	Jednotka
---------	--------------	----------------	----------	--------------	----------

Přívod z VZT C do místností					
1.PP	C1	178,0	Pa	157,1	Pa
1.PP	C2	212,0	Pa	123,1	Pa
1.PP	C3	214,0	Pa	121,1	Pa
1.PP	C4	194,4	Pa	140,7	Pa
1.PP	C5	213,0	Pa	122,1	Pa
1.NP	C6	173,4	Pa	161,7	Pa
1.NP	C7	335,1	Pa	0,0	Pa
1.NP	C8	332,5	Pa	2,6	Pa
1.NP	C9	240,7	Pa	94,4	Pa

Přehled tlakových ztrát jednotlivých úseků vzduchotechnického systému

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
Účel: Diplomová práce
Školní rok: 2014/2015

Počítáno: Metodou rychlosti
Hustota vz.: 1,20 [kg/m3] Součinitel tření potrubí: 0,150 [-]

Odvod vzduchu VZT: C

							Pro kruhový profil potrubí									
Úsek potrubní sítě	Objem vzduchu v úseku	Objem vzduchu v úseku	Délka potrubí	Rychlost proudění vzduchu původní	Požadovaný průměr potrubí	Požadovaná plocha potrubí	Zvolený průměr profilu potrubí	Skutečný profil potrubí	Rychlost proudění vzduchu skutečná	Součinitel tření	Tlaková ztráta třením	Tlaková ztráta třením	Vřazené odpory	Místní tlaková ztráta	Tlaková ztráta na ventilu	Celková tlaková ztráta
	[m3/hod]	[m3/s]	[m]	[m/s]	[m]	[m2]	[mm]	[m2]	[m/s]	[-]	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
	V	V	l	wv	dp	Sp	ds	Ss	ws	λ	R	R.l	ζ	Δpm		Δpc

VZT C - odvod z místností 1.PP

VZT C - C1-1	1894,72	0,526	0,200	5,0	0,366	0,105	280	0,062	8,5	0,15	23,5	4,7	2,30	100,8	0,0	105,5
C1-1	103,82	0,029	0,250	5,0	0,086	0,006	125	0,012	2,4	0,15	4,0	1,0	0,00	0,0	20,0	21,0
C1-1 - 127	1790,90	0,497	3,040	5,0	0,356	0,099	280	0,062	8,1	0,15	21,0	63,8	1,70	66,6	0,0	130,4
127-106	1261,40	0,350	3,040	5,0	0,299	0,070	280	0,062	5,7	0,15	10,4	31,6	1,70	33,0	0,0	64,7
106-97	731,90	0,203	3,040	5,0	0,228	0,041	280	0,062	3,3	0,15	3,5	10,7	3,20	20,9	0,0	31,6
97-13	424,20	0,118	3,040	5,0	0,173	0,024	225	0,040	3,0	0,15	3,5	10,7	2,30	12,1	0,0	22,8
13-O	77,20	0,021	3,410	5,0	0,074	0,004	160	0,020	1,1	0,15	0,6	2,2	1,70	1,2	0,0	3,3
O-M	77,20	0,021	1,310	5,0	0,074	0,004	100	0,008	2,7	0,15	6,7	8,8	1,70	7,6	0,0	16,4
N-08	5,00	0,001	0,530	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,20	0,0	0,0	0,1
08	5,00	0,001	0,250	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
M-L	72,20	0,020	2,500	5,0	0,071	0,004	100	0,008	2,6	0,15	5,9	14,7	1,70	6,7	0,0	21,3
K-07	5,00	0,001	0,530	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,20	0,0	0,0	0,1
07	5,00	0,001	0,250	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
L-06	67,20	0,019	3,030	5,0	0,069	0,004	100	0,008	2,4	0,15	5,1	15,4	1,90	6,4	0,0	21,8
06	4,80	0,001	0,250	5,0	0,018	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
06-05	62,40	0,017	3,700	5,0	0,066	0,003	100	0,008	2,2	0,15	4,4	16,2	1,70	5,0	0,0	21,2
05	4,80	0,001	0,250	5,0	0,018	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
05-E	57,60	0,016	3,030	5,0	0,064	0,003	100	0,008	2,0	0,15	3,7	11,3	1,90	4,7	0,0	16,0
F-04	5,00	0,001	0,530	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,20	0,0	0,0	0,1
04	5,00	0,001	0,250	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
E-C	52,60	0,015	2,500	5,0	0,061	0,003	100	0,008	1,9	0,15	3,1	7,8	1,70	3,5	0,0	11,3
D-03	5,00	0,001	0,530	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,20	0,0	0,0	0,1
03	5,00	0,001	0,250	5,0	0,019	0,000	80	0,005	0,3	0,15	0,1	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0
C-B	47,60	0,013	9,620	5,0	0,058	0,003	100	0,008	1,7	0,15	2,6	24,5	1,90	3,2	0,0	27,8
A-02	37,40	0,010	0,530	5,0	0,051	0,002	80	0,005	2,1	0,15	4,8	2,5	0,20	0,5	0,0	3,1
02	37,40	0,010	0,250	5,0	0,051	0,002	80	0,005	2,1	0,15	4,8	1,2	0,00	0,0	20,0	21,2
B-01	10,20	0,003	3,790	5,0	0,027	0,001	100	0,008	0,4	0,15	0,1	0,4	2,10	0,2	0,0	0,6
K-01	10,20	0,003	0,530	5,0	0,027	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,4	0,2	1,70	0,3	0,0	0,5
01	10,20	0,003	0,250	5,0	0,027	0,001	80	0,005	0,6	0,15	0,4	0,1	0,00	0,0	20,0	20,1

VZT C - odvod z místností 1.NP

13-21	347,00	0,096	0,650	5,0	0,157	0,019	160	0,020	4,8	0,15	12,9	8,4	1,70	23,4	0,0	31,8
21	27,55	0,008	0,250	5,0	0,044	0,002	80	0,005	1,5	0,15	2,6	0,7	0,00	0,0	20,0	20,7
21-20	319,45	0,089	0,660	5,0	0,150	0,018	160	0,020	4,4	0,15	11,0	7,2	1,70	19,9	0,0	27,1
20	27,55	0,008	0,250	5,0	0,044	0,002	80	0,005	1,5	0,15	2,6	0,7	0,00	0,0	20,0	20,7
20-19	291,90	0,081	1,580	5,0	0,144	0,016	160	0,020	4,0	0,15	9,1	14,5	2,10	20,5	0,0	34,9
19	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
19-7	251,90	0,070	0,550	5,0	0,133	0,014	160	0,020	3,5	0,15	6,8	3,7	0,20	1,5	0,0	5,2
7-3	99,70	0,028	0,630	5,0	0,084	0,006	160	0,020	1,4	0,15	1,1	0,7	3,20	3,6	0,0	4,3
3-5	42,60	0,012	10,860	5,0	0,055	0,002	100	0,008	1,5	0,15	2,0	22,2	3,20	4,4	0,0	26,5
5-13	25,00	0,007	0,860	5,0	0,042	0,001	80	0,005	1,4	0,15	2,1	1,8	0,20	0,2	0,0	2,1
13	25,00	0,007	0,250	5,0	0,042	0,001	80	0,005	1,4	0,15	2,1	0,5	0,00	0,0	39,0	39,5
6-12	17,60	0,005	4,700	5,0	0,035	0,001	80	0,005	1,0	0,15	1,1	5,0	0,40	0,2	0,0	5,2
12	8,60	0,002	0,250	5,0	0,025	0,000	80	0,005	0,5	0,15	0,3	0,1	0,00	0,0	25,0	25,1
12-11	9,00	0,003	0,860	5,0	0,025	0,001	80	0,005	0,5	0,15	0,3	0,2	0,20	0,0	0,0	0,3
11	9,00	0,003	0,250	5,0	0,025	0,001	80	0,005	0,5	0,15	0,3	0,1	0,00	0,0	35,0	35,1
4-1	57,10	0,016	1,770	5,0	0,064	0,003	100	0,008	2,0	0,15	3,7	6,5	1,70	4,2	0,0	10,7
2-10	40,00	0,011	0,710	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	3,9	0,20	0,6	0,0	4,5
10	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
1-K	17,10	0,005	3,480	5,0	0,035	0,001	100	0,008	0,6	0,15	0,3	1,1	0,70	0,2	0,0	1,3
K-09	17,10	0,005	0,710	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	0,7	0,20	0,1	0,0	0,8
09	17,10	0,005	0,250	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	0,3	0,00	0,0	20,0	20,3
T-9	152,20	0,042	1,660	5,0	0,104	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,5	4,1	1,70	4,5	0,0	8,6
10-16	95,10	0,026	0,550	5,0	0,082	0,005	160	0,020	1,3	0,15	1,0	0,5	1,70	1,8	0,0	2,3
16	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
16-17	55,10	0,015	1,580	5,0	0,062	0,003	160	0,020	0,8	0,15	0,3	0,5	2,10	0,7	0,0	1,2
17	27,55	0,008	0,250	5,0	0,044	0,002	80	0,005	1,5	0,15	2,6	0,7	0,00	0,0	20,0	20,7
17-18	27,55	0,008	0,670	5,0	0,044	0,002	160	0,020	0,4	0,15	0,1	0,1	1,70	0,1	0,0	0,2
18	27,55	0,008	0,250	5,0	0,044	0,002	80	0,005	1,5	0,15	2,6	0,7	0,00	0,0	20,0	20,7
9-11	57,10	0,016	2,680	5,0	0,064	0,003	100	0,008	2,0	0,15	3,7	9,8	1,70	4,2	0,0	14,0
12-15	40,00	0,011	0,710	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	3,9	0,20	0,6	0,0	4,5
15	40,00	0,011	0,250	5,0	0,053	0,002	80	0,005	2,2	0,15	5,5	1,4	0,00	0,0	23,0	24,4
11-K	17,10	0,005	3,480	5,0	0,035	0,001	100	0,008	0,6	0,15	0,3	1,1	0,70	0,2	0,0	1,3
K-14	17,10	0,005	0,710	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	0,7	0,20	0,1	0,0	0,8
14	17,10	0,005	0,250	5,0	0,035	0,001	80	0,005	0,9	0,15	1,0	0,3	0,00	0,0	20,0	20,3

VZT C - odvod z místností 2.NP

97-39	307,70	0,085	0,350	5,0	0,148	0,017	160	0,020	4,3	0,15	10,2	3,6	1,90	20,6	0,0	24,2
39	26,55	0,007	0,250	5,0	0,043	0,001	80	0,005	1,5	0,15	2,4	0,6	0,00	0,0	39,0	39,6
39-38	281,15	0,078	0,670	5,0	0,141	0,016	160	0,020	3,9	0,15	8,5	5,7	1,70	15,4	0,0	21,1
38	26,55	0,007	0,250	5,0	0,043	0,001	80	0,005	1,5	0,15	2,4	0,6	0,00	0,0	39,0	39,6
38-37	254,60	0,071	0,370	5,0	0,134	0,014	160	0,020	3,5	0,15	7,0	2,6	1,90	14,1	0,0	16,7
37	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
37-36	154,60	0,043	0,670	5,0	0,105	0,009	160	0,020	2,1	0,15	2,6	1,7	1,70	4,7	0,0	6,4
36	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	20,0	20,9
36-96	54,60	0,015	0,200	5,0	0,062	0,003	160	0,020	0,8	0,15	0,3	0,1	1,70	0,6	0,0	0,6
95-35	53,10	0,015	0,200	5,0	0,061	0,003	160	0,020	0,7	0,15	0,3	0,1	1,70	0,5	0,0	0,6
35	26,55	0,007	0,250	5,0	0,043	0,001	80	0,005	1,5	0,15	2,4	0,6	0,00	0,0	39,0	39,6
35-34	26,55	0,007	0,670	5,0	0,043	0,001	160	0,020	0,4	0,15	0,1	0,1	1,70	0,1	0,0	0,2
34	26,55	0,007	0,250	5,0	0,043	0,001	80	0,005	1,5	0,15	2,4	0,6	0,00	0,0	39,0	39,6
96-33	1,50	0,000	9,320	5,0	0,010	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,1	0,40	0,0	0,0	0,1
33	1,50	0,000	0,250	5,0	0,010	0,000	80	0,005	0,1	0,15	0,0	0,0	0,00	0,0	20,0	20,0

VZT C - odvod z místností 3.NP

106-117	529,50	0,147	0,350	5,0	0,194	0,029	160	0,020	7,3	0,15	30,1	10,5	1,20	38,5	0,0	49,1
117-77	175,00	0,049	1,510	5,0	0,111	0,010	160	0,020	2,4	0,15	3,3	5,0	1,90	6,7	0,0	11,6
77	25,00	0,007	0,250	5,0	0,042	0,001	80	0,005	1,4	0,15	2,1	0,5	0,00	0,0	31,0	31,5
77-119	150,00	0,042	0,200	5,0	0,103	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,4	0,5	1,70	4,4	0,0	4,9
119-76	100,00	0,028	4,990	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	18,4	0,40	1,2	0,0	19,6
76	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	24,0	24,9
120-75	50,00	0,014	0,800	5,0	0,059	0,003	160	0,020	0,7	0,15	0,3	0,2	1,70	0,5	0,0	0,7
75	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	80	0,005	2,8	0,15	8,6	2,1	0,00	0,0	24,0	26,1
118-83	354,50	0,098	3,620	5,0	0,158	0,020	160	0,020	4,9	0,15	13,5	48,8	1,90	27,3	0,0	76,2
83	25,00	0,007	0,250	5,0	0,042	0,001	80	0,005	1,4	0,15	2,1	0,5	0,00	0,0	31,0	31,5
83-121	329,50	0,092	0,200	5,0	0,153	0,018	160	0,020	4,6	0,15	11,7	2,3	1,70	21,1	0,0	23,5
121-82	100,00	0,028	4,990	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	18,4	0,40	1,2	0,0	19,6
82	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	24,0	24,9
122-81	229,50	0,064	0,800	5,0	0,127	0,013	160	0,020	3,2	0,15	5,7	4,5	1,70	10,3	0,0	14,8
81	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	80	0,005	2,8	0,15	8,6	2,1	0,00	0,0	24,0	26,1
81-80	179,50	0,050	3,430	5,0	0,113	0,010	160	0,020	2,5	0,15	3,5	11,9	1,70	6,3	0,0	18,1
80	27,25	0,008	0,250	5,0	0,044	0,002	80	0,005	1,5	0,15	2,6	0,6	0,00	0,0	20,0	20,6
80-79	152,25	0,042	0,440	5,0	0,104	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,6	3,8	1,70	12,1	0,0	15,9
79	52,25	0,015	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,4	2,3	0,00	0,0	21,0	23,3
79-78	100,00	0,028	0,840	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	3,1	0,20	0,6	0,0	3,7
78	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	25,0	25,9

VZT C - odvod z místností 4.NP

127-142	529,50	0,147	0,350	5,0	0,194	0,029	160	0,020	7,3	0,15	30,1	10,5	1,20	38,5	0,0	49,1
142-97	175,00	0,049	1,510	5,0	0,111	0,010	160	0,020	2,4	0,15	3,3	5,0	1,90	6,7	0,0	11,6
97	25,00	0,007	0,250	5,0	0,042	0,001	80	0,005	1,4	0,15	2,1	0,5	0,00	0,0	31,0	31,5
97-144	150,00	0,042	0,200	5,0	0,103	0,008	160	0,020	2,1	0,15	2,4	0,5	1,70	4,4	0,0	4,9
144-96	100,00	0,028	4,990	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	18,4	0,40	1,2	0,0	19,6
96	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	24,0	24,9
145-95	50,00	0,014	0,800	5,0	0,059	0,003	160	0,020	0,7	0,15	0,3	0,2	1,70	0,5	0,0	0,7
95	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	80	0,005	2,8	0,15	8,6	2,1	0,00	0,0	24,0	26,1
143-103	354,50	0,098	3,620	5,0	0,158	0,020	160	0,020	4,9	0,15	13,5	48,8	1,90	27,3	0,0	76,2
103	25,00	0,007	0,250	5,0	0,042	0,001	80	0,005	1,4	0,15	2,1	0,5	0,00	0,0	31,0	31,5
103-146	329,50	0,092	0,200	5,0	0,153	0,018	160	0,020	4,6	0,15	11,7	2,3	1,70	21,1	0,0	23,5
147-102	100,00	0,028	4,990	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	18,4	0,40	1,2	0,0	19,6
102	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	24,0	24,9
146-101	229,50	0,064	0,800	5,0	0,127	0,013	160	0,020	3,2	0,15	5,7	4,5	1,70	10,3	0,0	14,8
101	50,00	0,014	0,250	5,0	0,059	0,003	80	0,005	2,8	0,15	8,6	2,1	0,00	0,0	24,0	26,1
101-100	179,50	0,050	3,430	5,0	0,113	0,010	160	0,020	2,5	0,15	3,5	11,9	1,70	6,3	0,0	18,1
100	27,25	0,008	0,250	5,0	0,044	0,002	80	0,005	1,5	0,15	2,6	0,6	0,00	0,0	20,0	20,6
100-99	152,25	0,042	0,440	5,0	0,104	0,008	125	0,012	3,4	0,15	8,6	3,8	1,70	12,1	0,0	15,9
99	52,25	0,015	0,250	5,0	0,061	0,003	80	0,005	2,9	0,15	9,4	2,3	0,00	0,0	21,0	23,3
99-98	100,00	0,028	0,840	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	3,1	0,20	0,6	0,0	3,7
98	100,00	0,028	0,250	5,0	0,084	0,006	125	0,012	2,3	0,15	3,7	0,9	0,00	0,0	25,0	25,9

VZT C - odvod do exteriéru

VZT B - exteriér	1894,72	0,526	1,370	5,0	0,366	0,105	280	0,062	8,5	0,15	23,5	32,2	0,20	8,8	0,0	40,9
------------------	---------	-------	-------	-----	-------	-------	-----	-------	-----	------	------	------	------	-----	-----	------

Přehled regulace jednotlivých talířových ventilů - odvod VZT C

Vypracoval: Bc. Večeřa Jiří
 Účel: Diplomová práce
 Školní rok: 2014/2015

Podlaží	Ozn. ventilu	Tlaková ztráta	Jednotka	Zaškrcení o:	Jednotka
---------	--------------	----------------	----------	--------------	----------

Odvod z místností do VZT C					
1.PP	01	515,4	Pa	12,3	Pa
1.PP	02	518,4	Pa	9,3	Pa
1.PP	03	486,5	Pa	41,2	Pa
1.PP	04	475,1	Pa	52,6	Pa
1.PP	05	459,0	Pa	68,7	Pa
1.PP	06	437,8	Pa	89,8	Pa
1.PP	07	416,1	Pa	111,6	Pa
1.PP	08	394,7	Pa	133,0	Pa
1.NP	21	407,4	Pa	120,3	Pa
1.NP	20	434,5	Pa	93,2	Pa
1.NP	19	473,2	Pa	54,5	Pa
1.NP	13	526,5	Pa	1,2	Pa
1.NP	12	515,2	Pa	12,5	Pa
1.NP	11	525,4	Pa	2,2	Pa
1.NP	10	493,5	Pa	34,2	Pa
1.NP	09	487,0	Pa	40,7	Pa
1.NP	16	489,3	Pa	38,4	Pa
1.NP	17	486,8	Pa	40,8	Pa
1.NP	18	487,0	Pa	40,6	Pa
1.NP	15	505,5	Pa	22,2	Pa
1.NP	14	499,0	Pa	28,7	Pa

2.NP	39	395,9	Pa	131,8	Pa
2.NP	38	417,0	Pa	110,7	Pa
2.NP	37	415,0	Pa	112,7	Pa
2.NP	36	421,3	Pa	106,4	Pa
2.NP	35	441,3	Pa	86,4	Pa
2.NP	34	441,5	Pa	86,2	Pa
2.NP	33	421,1	Pa	106,6	Pa
3.NP	77	392,8	Pa	134,9	Pa
3.NP	76	410,7	Pa	117,0	Pa
3.NP	75	388,1	Pa	139,6	Pa
3.NP	83	457,3	Pa	70,4	Pa
3.NP	82	493,8	Pa	33,9	Pa
3.NP	81	490,2	Pa	37,5	Pa
3.NP	80	502,8	Pa	24,9	Pa
3.NP	79	521,4	Pa	6,3	Pa
3.NP	78	527,7	Pa	0,0	Pa
4.NP	97	328,1	Pa	199,6	Pa
4.NP	96	346,0	Pa	181,7	Pa
4.NP	95	323,4	Pa	204,3	Pa
4.NP	103	392,7	Pa	135,0	Pa
4.NP	102	429,2	Pa	98,5	Pa
4.NP	101	425,5	Pa	102,2	Pa
4.NP	100	438,2	Pa	89,5	Pa
4.NP	99	456,7	Pa	71,0	Pa
4.NP	98	463,0	Pa	64,7	Pa
5.NP	C1-1	126,5	Pa	401,2	Pa

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

MULTIFUNKČNÍ DŮM

P Ř Í L O H A č.23

Návrh jednotlivých větracích jednotek

Student:

Bc. Jiří Večeřa

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Diplomová práce**

Vypracoval: **Večeřa Jiří**

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

strana 2 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT A

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi**

Specifikace:

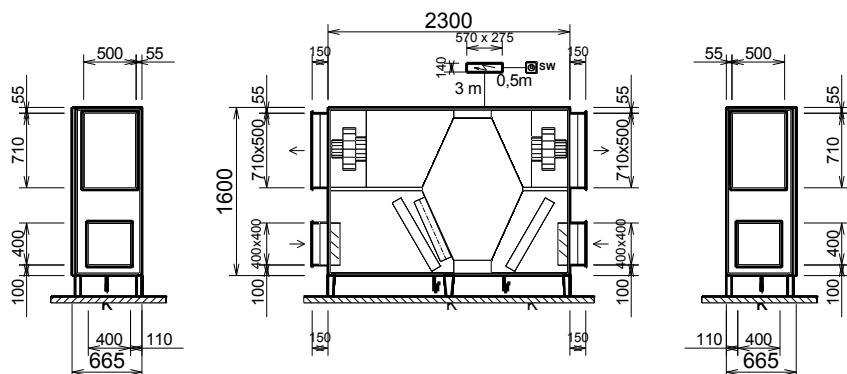
DUPLEX 3500 Multi / 11/0 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - He1.400/400.P - He2.710/500.P - Hi1.400/400.P - Hi2.710/500.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

Typ jednotky

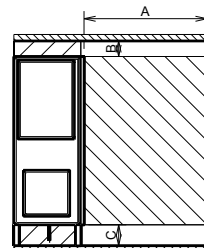
- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem

Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca 392 kg, Dodávka jednotky vcelku

Manipulační prostor



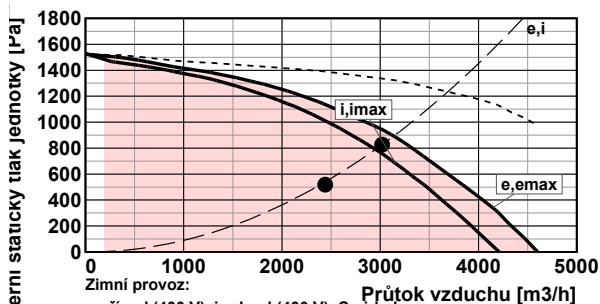
hrdlo	druh	rozměr	přísloveční
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pru ná man eta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 500 mm	pru ná man eta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pru ná man eta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 500 mm	pru ná man eta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon



A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 150 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Zimní provoz

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu Lw (dB)

	dB (A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	63	77	70	67	62	52	45	33	26
výtlač e2	92	98	95	93	92	87	80	74	68
sání i1	59	75	66	63	56	48	39	28	<25
výtlač i2	84	92	87	86	82	79	74	69	63
do okolí	71	69	71	76	68	64	58	50	43

Hladina akustického tlaku Lp (dB)

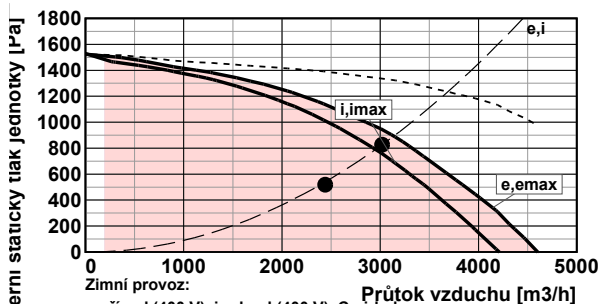
do okolí	51	48	51	56	47	44	38	29	<25
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku je uváděna ve vzdálenosti 3 m.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Letní provoz

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu Lw (dB)

	dB (A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	63	77	70	67	62	52	45	33	26
výtlač e2	92	98	95	93	92	87	80	74	68
sání i1	59	75	66	63	56	48	39	28	<25
výtlač i2	84	92	87	86	82	79	74	69	63
do okolí	71	69	71	76	68	64	58	50	43

Hladina akustického tlaku Lp (dB)

do okolí	51	48	51	56	47	44	38	29	<25
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku je uváděna ve vzdálenosti 3 m.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

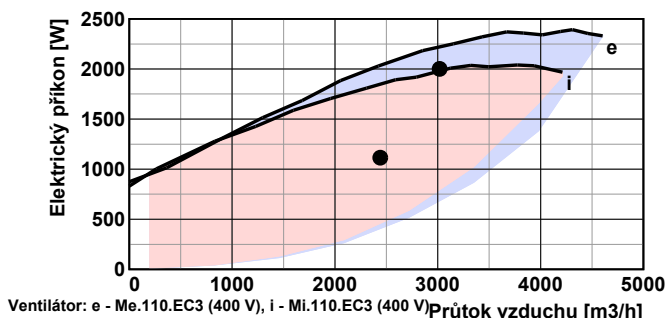


Technický popis

strana 3 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT A

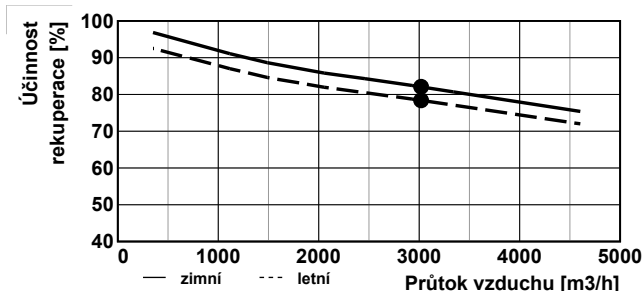
Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	3019	2441
Externí statický tlak jednotky	Pa	828	519
Napětí (jmenovité)	V	400	400
Napětí (v pracovním bodě)	V	400	400
Příkon (v pracovním bodě)	W	2003	1116
očet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2861	2455
Max. příkon (pro dimenzování)	W	2500	2500
Max. proud (pro dimenzování)	A	3,8	3,8
Typ ventilátorů		Me.110	Mi.110
Druh ventilátoru		EC3	EC3



Připojovací prvky		přívod	odvod
Vstupní hrdla e1, i1	mm	400x 400	400x 400
připojení		pru né	pru né
Výstupní hrdla e2, i2	mm	710x 500	710x 500
připojení		pru né	pru né
Odvod kondenzátu K	mm	2 x DN 32	

Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LM24A-SR
Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LM24A
Cirkulační klapka (integrována v jednotce)	LM24A-SR

Rekuperační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	3019	2441
Vstupní teplota	°C	-15	20
Výstupní teplota	°C	14	-4
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	50
Výstupní vlhkost	% r.h.	10	100
činnost rekuperace zimní (letní)	%	82 (78)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	29,8 (4,0)	
Tvorba kondenzátu	l/h	13,5	
Typ rekuperačního výměníku		S7.C	



Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)
Typ	kazetový		
Třída filtrace	G4	G4	
Rozměr kazety	mm	750x295x96	750x295x96

Regulace: Digitální regulace	schéma:	Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky	RD4 400V-EC / 400V-EC	Čidlo kvality vzduchu	ADS VOC-24
Umístění regulačního modulu	externí rozvodnice na kabelu délky 3 m	Prostorové čidlo CO2	ADS CO2-24
Celkový příkon (v pracovním bodě)	3123 W	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS 110
Ovládání	CP 19 RD	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
Hlavní vypínač (externí)	SW	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
		Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS TEb
		Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS TU2
		Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS TU1

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!).
V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem



Rozměrový náčres

strana 4 / 7

Nabídka č.:

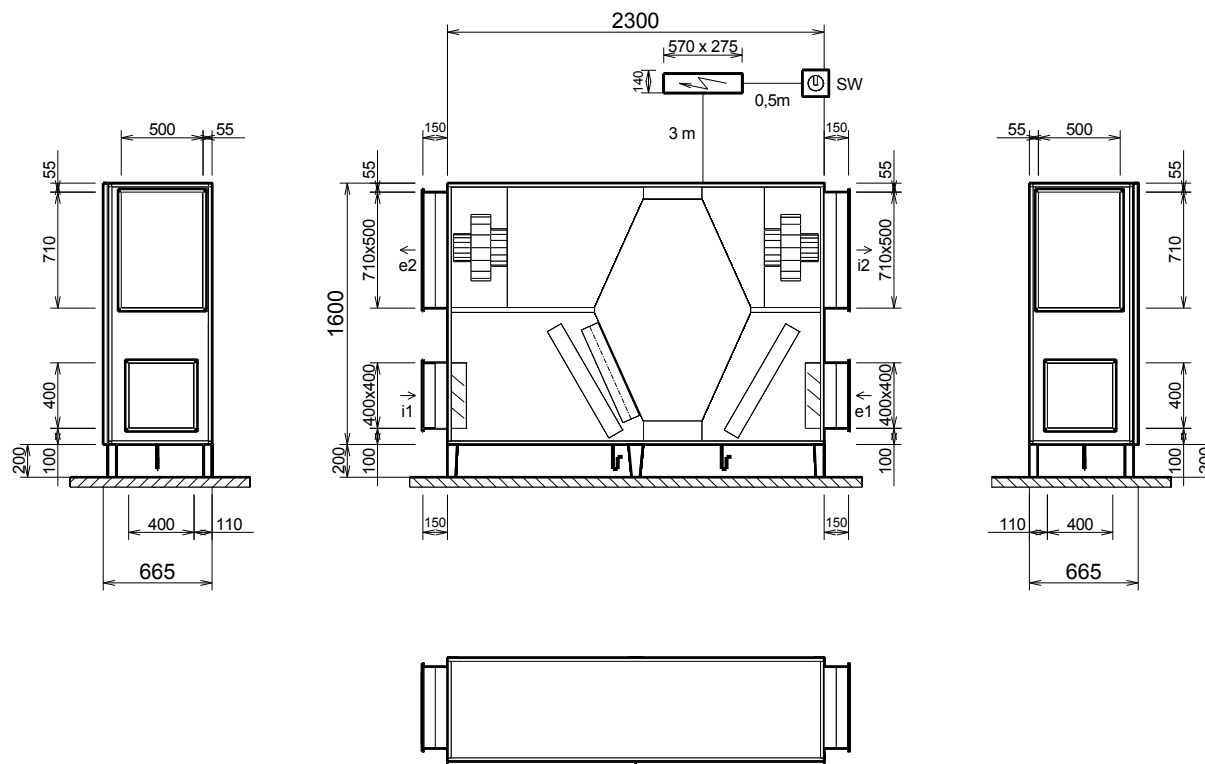
Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT A

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi / 11/0 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - He1.400/400.P - He2.710/500.P - Hi1.400/400.P - Hi2.710/500.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **392 kg**

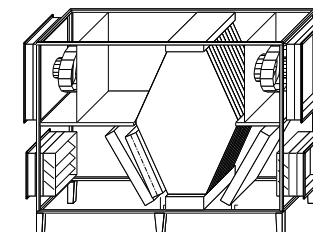


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, průřezová manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 500 mm	průřezová manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, průřezová manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 500 mm	průřezová manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- otvory pro průrubu pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M8
- šířka průrubu: 20 mm





Vzduchotechnické schéma

strana 5 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT A

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi**

Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi / 11/0 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - He1.400/400.P - He2.710/500.P - Hi1.400/400.P - Hi2.710/500.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

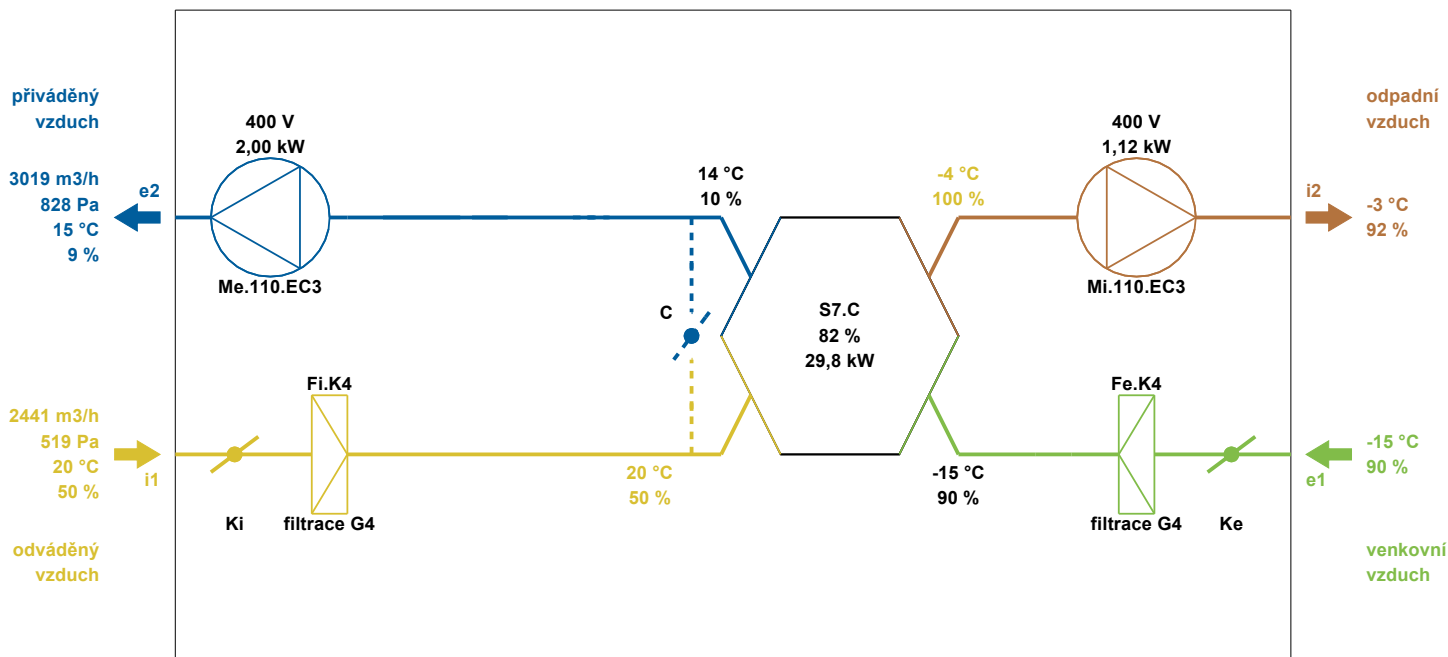
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

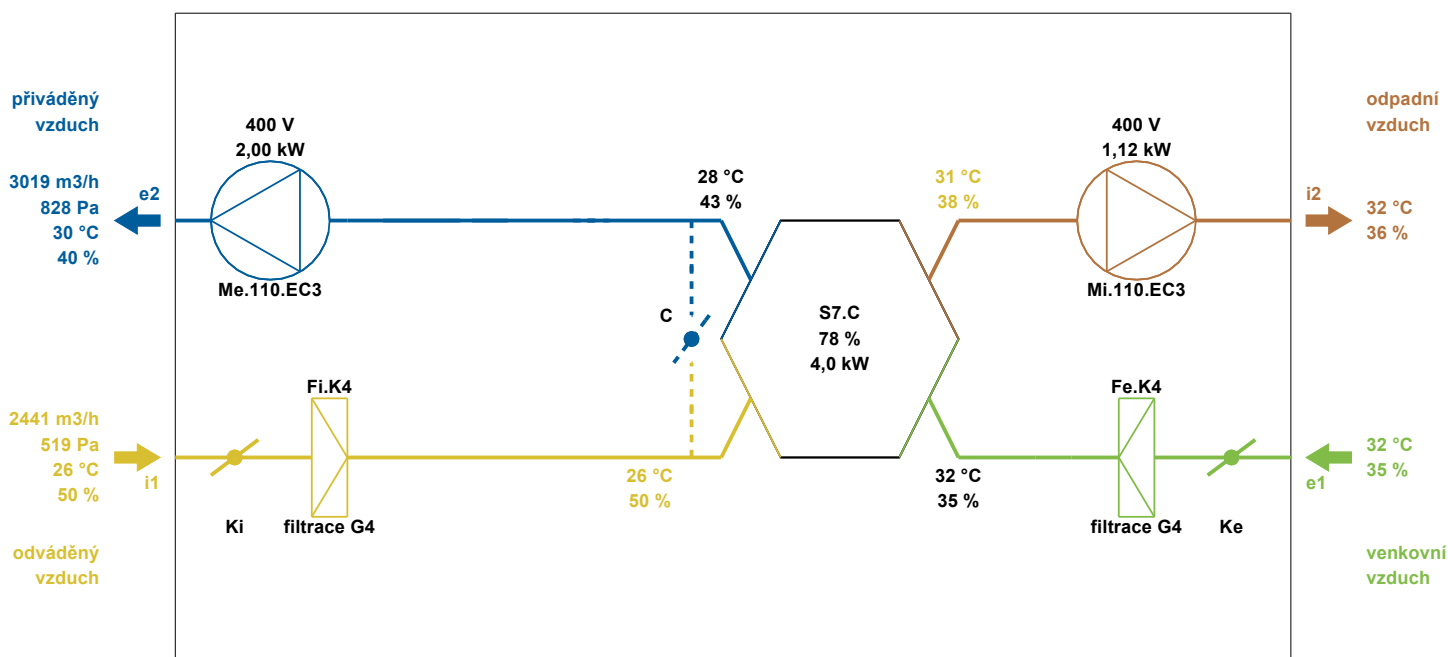
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



Pořádky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 6 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT A

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi**

Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi / 11/0 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - He1.400/400.P - He2.710/500.P - Hi1.400/400.P - Hi2.710/500.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

Elektro

Napětí	400 V
Proud	8 A
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Zdravotní technika

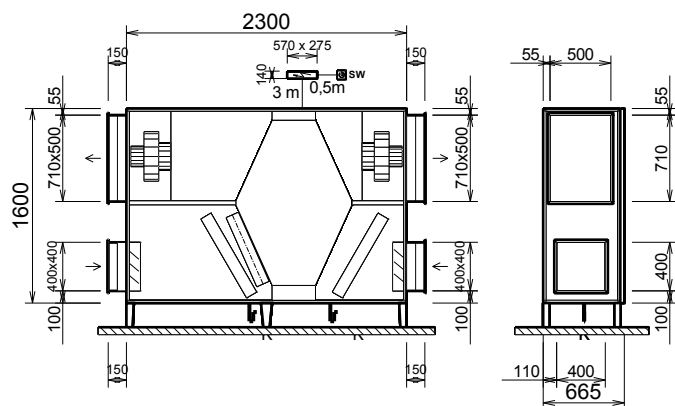
Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	13,5 l/h	

Stavba

Rozměry jednotky	délka	2300 mm
	výška	1600 mm
	hloubka	665 mm
Hmotnost		cca 392 kg

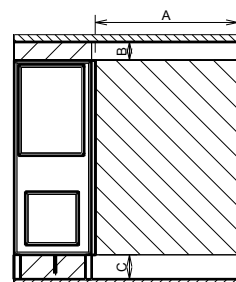
Rozměrový náčrtek:

Provedení **11/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 500 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 500 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 150 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Osazení jednotky:

Provedení: parapetní 11 / 0

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

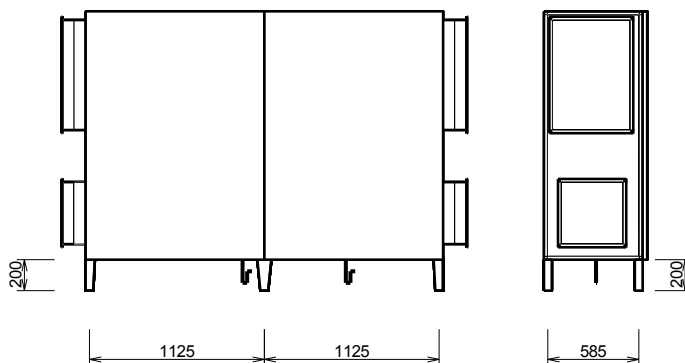




Schéma zapojení

strana 7 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT A



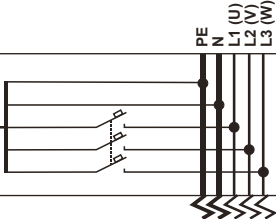
Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi**

Specifikace:


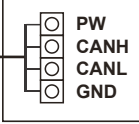
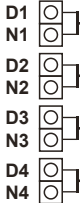
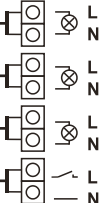






DUPLEX 3500 Multi / 11/0 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 -
Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - He1.400/400.P -
He2.710/500.P - Hi1.400/400.P - Hi2.710/500.P - RD4 400V-EC /
400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 -
ADS CO2-24

svorky regulace	kabel	pou ití	kontrola	
--------------------	-------	---------	----------	--

Silové napájení

	CYKY 5x2,5	 Me.110.EC3, 400V/3,8A Mi.110.EC3, 400V/3,8A ji tění 3x 16A (char. C)		<input type="checkbox"/>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP 19 RD		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Snímač napětí	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	 Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Externí čidla





	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo kvality vzduchu ADS VOC-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo CO2 ADS CO2-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Diplomová práce**

Vypracoval: **Večeřa Jiří**

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

strana 2 / 8

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT B

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi-N**

Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi-N / 3/8 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - H.400/400.P - He1.KZ - Hi2.KZ - dveře bez pantů - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - CM.i.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

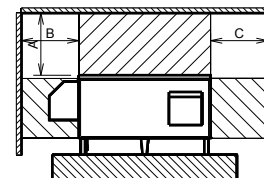
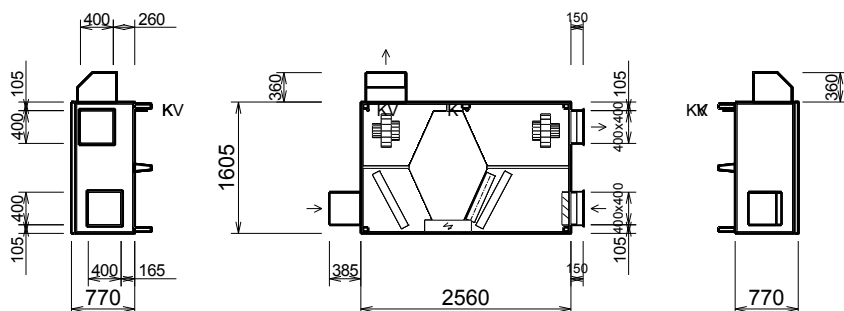
Typ jednotky

- Nástřeš ní s protiproudým rekuperátorem

Provedení **3/8** nástřeš ní lež até pohled shora (ze strany dveří)
Hmotnost: cca 434 kg, Dodávka jednotky vcelku

Manipulační prostor

- dveře bez pantů

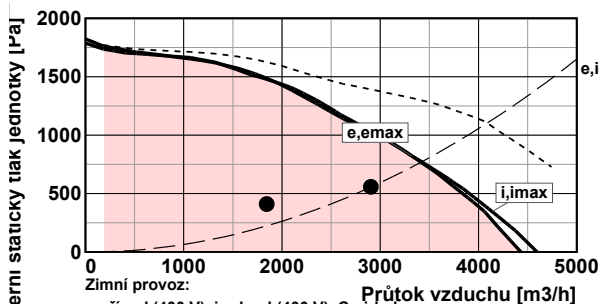


hrdlo	druh	rozměr	přislus enství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 500 mm	uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	400 x 400 mm	pruž ná manž eta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pruž ná manž eta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)		
K	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon
KV	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon, vyhřívaný nerez vývod

A	otvírání dveří	min. 800 mm
B	přední prostor	min. 700 mm
C	zadní prostor	min. 700 mm

Zimní provoz

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L_w (dB)

	dB (A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
výtlač e2	88	89	84	93	84	80	75	71	67
sání i1	51	62	57	56	47	42	34	<25	<25
do okolí	59	67	67	64	57	50	42	34	<25

Hladina akustického tlaku L_p (dB)

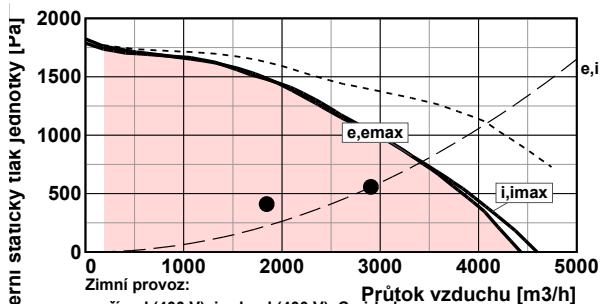
do okolí	39	46	47	44	36	30	<25	<25	<25
----------	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

Hladina akustického tlaku je uváděna ve vzdálenosti 3 m.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Letní provoz

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L_w (dB)

	dB (A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
výtlač e2	88	89	84	93	84	80	75	71	67
sání i1	51	62	57	56	47	42	34	<25	<25
do okolí	59	67	67	64	57	50	42	34	<25

Hladina akustického tlaku L_p (dB)

do okolí	39	46	47	44	36	30	<25	<25	<25
----------	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

Hladina akustického tlaku je uváděna ve vzdálenosti 3 m.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

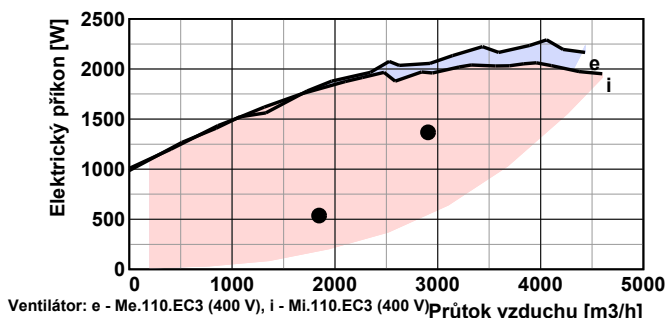


Technický popis

strana 3 / 8

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT B

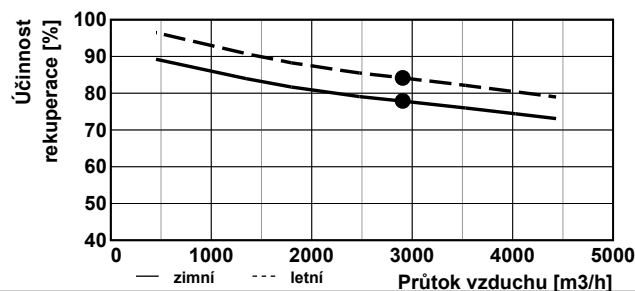
Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	2906	1846
Externí statický tlak jednotky	Pa	558	411
Napětí (jmenovité)	V	400	400
Napětí (v pracovním bodě)	V	400	400
Příkon (v pracovním bodě)	W	1368	538
očet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2543	1920
Max. příkon (pro dimenzování)	W	2500	2500
Max. proud (pro dimenzování)	A	3,8	3,8
Typ ventilátorů		Me.110	Mi.110
Druh ventilátoru		EC3	EC3



Připojovací prvky		přívod	odvod
Vstupní hrdlo i1 připojení	mm	-	400x400 pru ně
Výstupní hrdlo e2 připojení	mm	400x400 pru ně	-
Odvod kondenzátu K	mm	2 x DN 32	

Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LM24A-SR
Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LM24A
Cirkulační klapka (integrována v jednotce)	LM24A-SR

Rekuperační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	2906	1846
Vstupní teplota	°C	-15	20
Výstupní teplota	°C	12	-9
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	50
Výstupní vlhkost	% r.h.	10	100
činnost rekuperace zimní (letní)	%	78 (84)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	27,3 (3,2)	
Tvorba kondenzátu	l/h	12,5	
Typ rekuperačního výměníku		S7.C	



Filtrace	přívod	odvod	Příslu enství (součástí dodávky)
Typ	kazetový		
Třída filtrace	G4	G4	
Rozměr kazety	mm	750x295x96	750x295x96

Regulace: Digitální regulace		schéma:	Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky		RD4 400V-EC / 400V-EC	Čidlo kvality vzduchu	ADS VOC-24
Umístění regulačního modulu		uvnitř jednotky	Prostorové čidlo CO2	ADS CO2-24
Celkový příkon (v pracovním bodě)		1910 W	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS 110
Ovládání		CP 19 RD	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
Hlavní vypínač		SW	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
			Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS TEb
			Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS TU2
			Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS TU1

Upozornění:

U nástřeš ních jednotek bez osazeného základového rámu musí být vývody kondenzátu vyhřívané !



Rozměrový náčres

strana 4 / 8

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

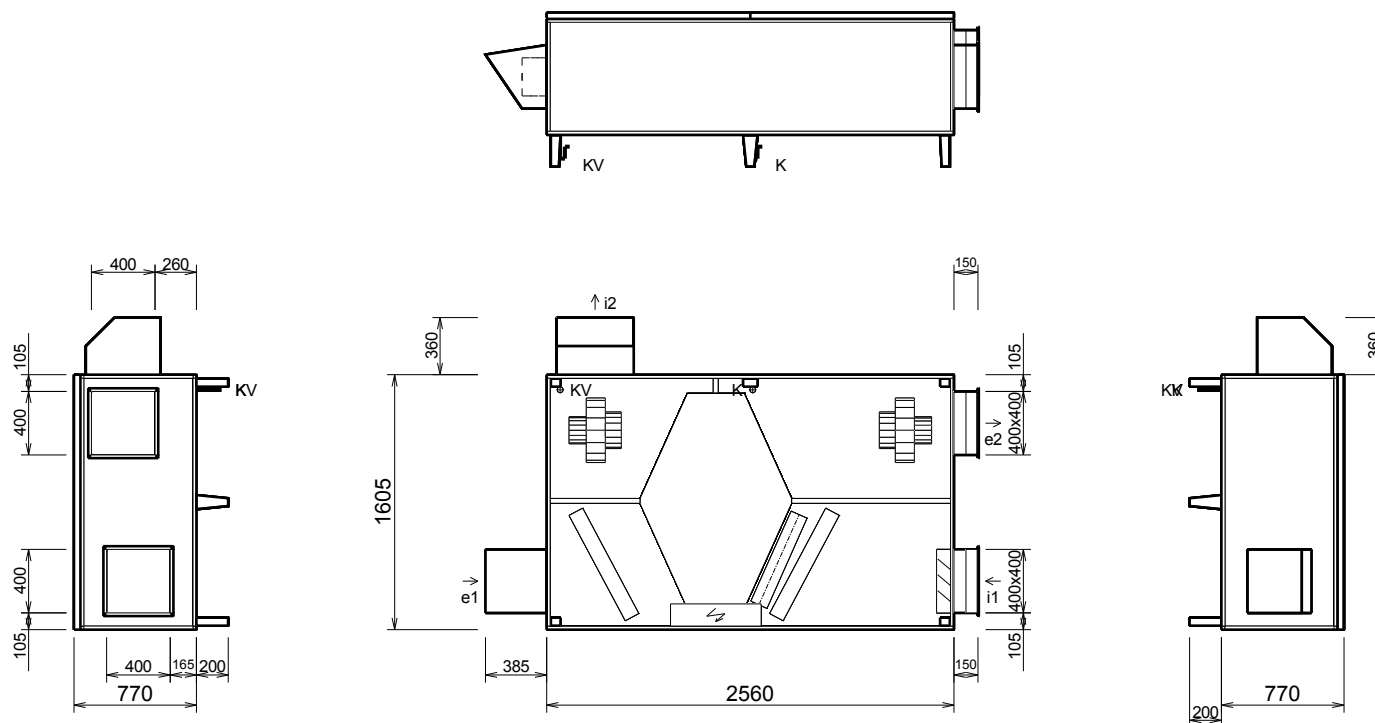
Pozice: VZT B

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi-N**

Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi-N / 3/8 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - H.400/400.P - He1.KZ - Hi2.KZ - dveře bez pantů - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - CM.i.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

Provedení **3/8** nástřeš ní lež até pohled shora (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **434 kg**

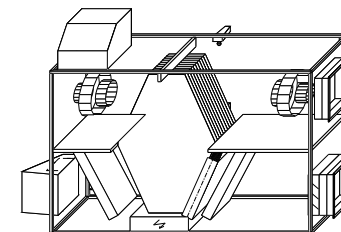


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslu enství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 500 mm	uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	400 x 400 mm	pruž ná manž eta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pruž ná manž eta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)		
K	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon
KV	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon, vyhříváný nerez vývod

Poznámky:

- Připojovací svorkovnice umístěna uvnitř jednotky
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M8
- šířka příruby: 20 mm





Vzduchotechnické schéma

strana 5 / 8

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT B

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi-N**

Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi-N / 3/8 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A - H.400/400.P - He1.KZ - Hi2.KZ - dveře bez pantů - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - CM.i.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

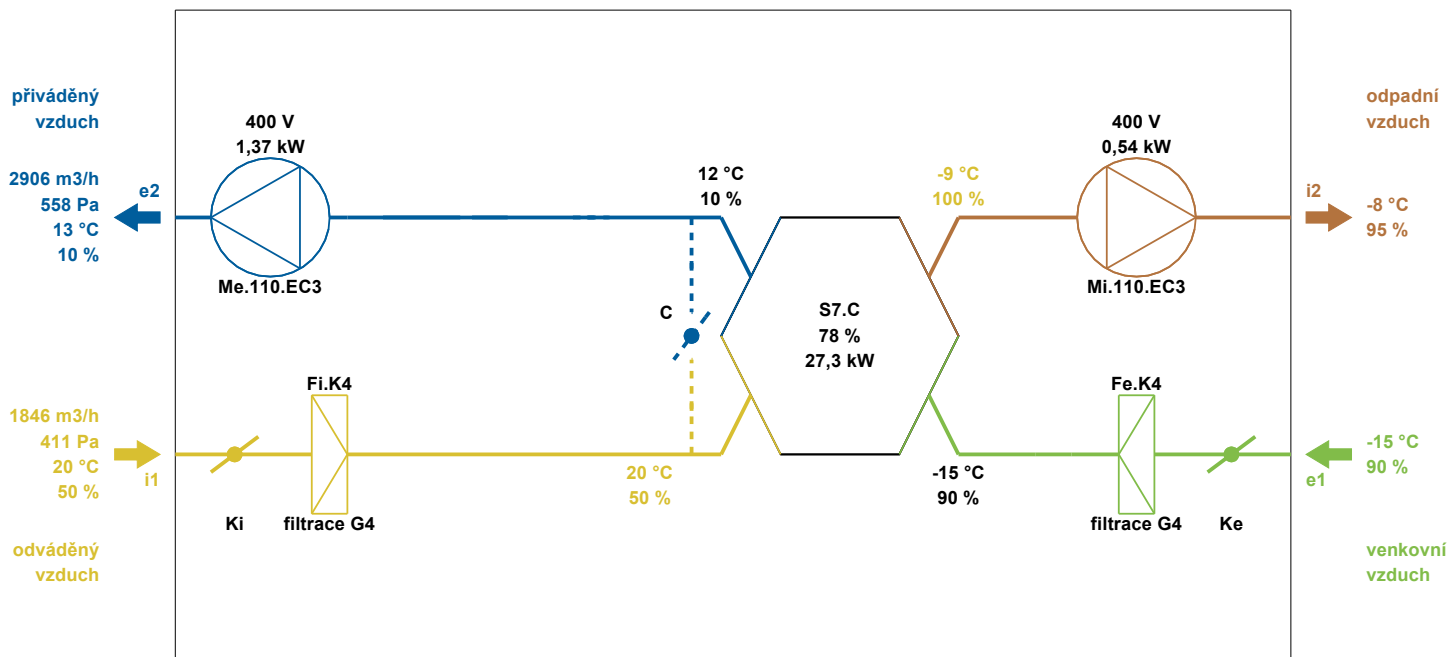
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

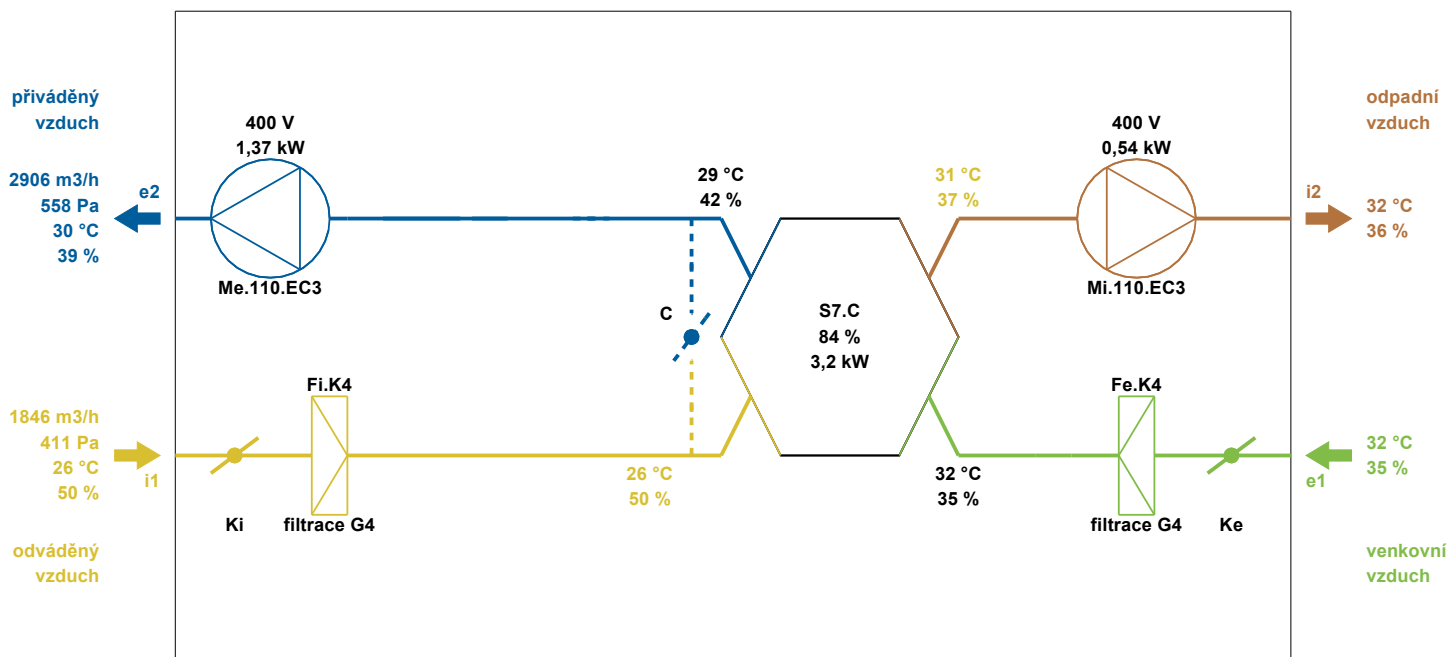
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



Pořádky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 6 / 8

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT B

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi-N**

Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi-N / 3/8 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C -
Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A -
H.400/400.P - He1.KZ - Hi2.KZ - dveře bez pantů - RD4 400V-EC /
400V-EC.RD4 - SW - CM.i.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 -
ADS CO2-24

Elektro		
Napětí	400 V	
Proud	8 A	
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení	

Zdravotní technika		
Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek vyhřívavý (v sektoru i2)
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	12,5 l/h	



Pořádky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 7 / 8

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT B

Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi-N**

Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi-N / 3/8 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C -
Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A -
H.400/400.P - He1.KZ - Hi2.KZ - dveře bez pantů - RD4 400V-EC /
400V-EC.RD4 - SW - CM.i.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 -
ADS CO2-24

Stavba

Rozměry jednotky

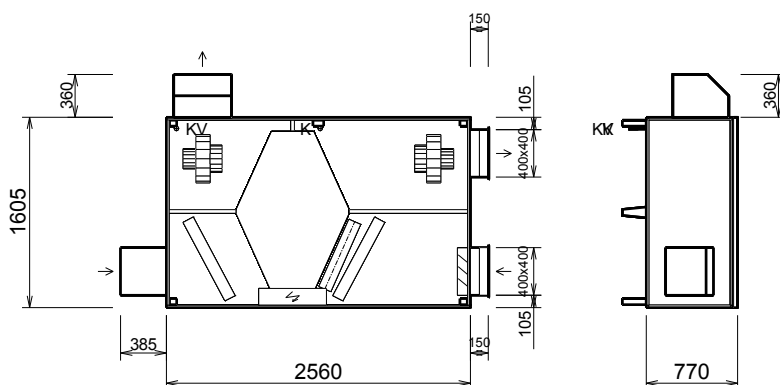
délka	2560 mm
výška	770 mm
hloubka	1605 mm

Hmotnost

cca 434 kg

Rozměrový náčrtek:

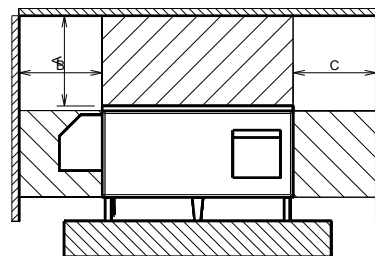
Provedení **3/8** nástřeš ní lež até pohled shora (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 500 mm	uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přívaděný vzduch (SUP)	400 x 400 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)		
K	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon
KV	výstup kondenzátu	Ø32 mm	sifon, vyhřívaný nerez vývod

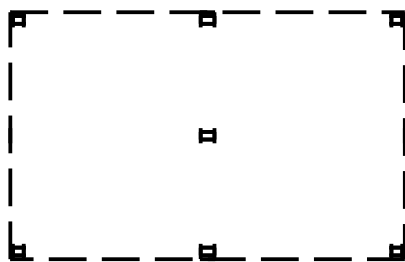
Manipulační prostor

- dveře bez pantů

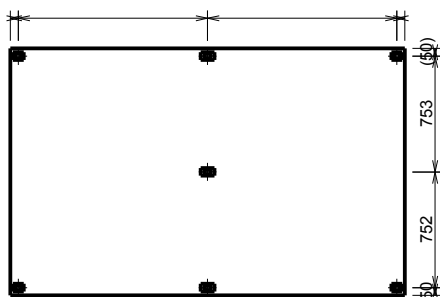


A	otvírání dveří	min. 800 mm
B	přední prostor	min. 700 mm
C	zadní prostor	min. 700 mm

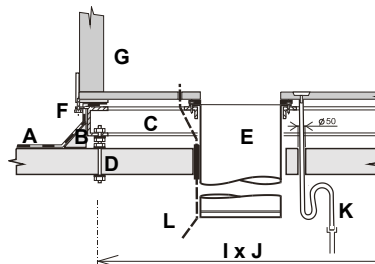
Prostupy střechou - půdorys



Kotvení podstavních noh - půdorys



Detail kotvení jednotky ke střešní konstrukci



I = 1228 mm, J = 753 mm

- A* střešní krytina
- B* nábehový klín
- C základový rám
- D kotevní šrouby s aretací (4x)
- E potrubní nástavce
- F spojovací šroub
- G jednotka DUPLEX
- I x J rozteč kotevních šroubů 1228 x 753
- K odvod kondenzátu
- L připojení elektro

* není součástí dodávky



Schéma zapojení

strana 8 / 8

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT B



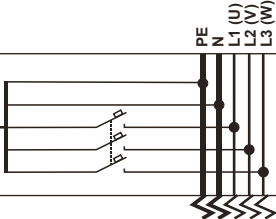
Jednotka: **DUPLEX 3500 Multi-N**

Specifikace:


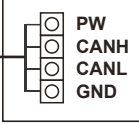
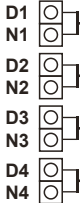
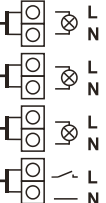

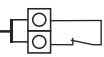




DUPLEX 3500 Multi-N / 3/8 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - S7.C -
Fe.K4 - Fi.K4 - C.LM24A-SR - Ke.LM24A-SR - Ki.LM24A -
H.400/400.P - He1.KZ - Hi2.KZ - dveře bez pantů - RD4 400V-EC /
400V-EC.RD4 - SW - CM.i.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 -
ADS CO2-24

svorky regulace	kabel	pou ití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Silové napájení

	CYKY 5x2,5	 Me.110.EC3, 400V/3,8A Mi.110.EC3, 400V/3,8A jištění 3x 16A (char. C)		<input type="checkbox"/>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP 19 RD		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Snímač napětí	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
 RD-WEB RJ45	UTP CAT 5e	 Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Externí čidla





	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo kvality vzduchu ADS VOC-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo CO2 ADS CO2-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Diplomová práce**

Vypracoval: **Večeřa Jiří**

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

strana 2 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT C

Jednotka: **DUPLEX 2500 Multi**

Specifikace:

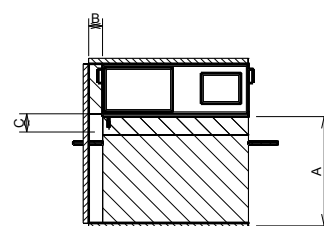
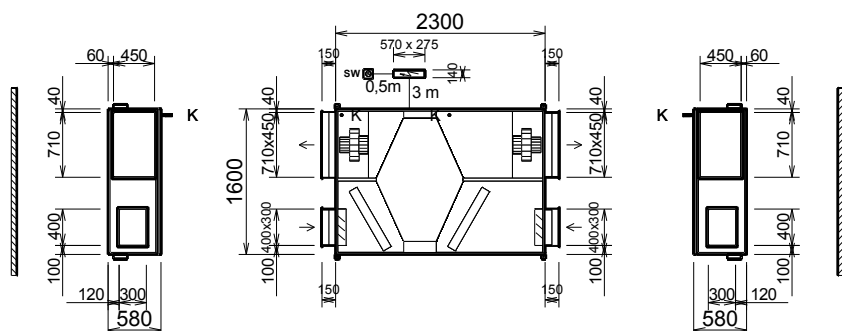
DUPLEX 2500 Multi / 31/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.400/300.P - He2.710/450.P - Hi1.400/300.P - Hi2.710/450.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem

Provedení **31/0** podstropní pohled shora (pohled ze zadní strany)
Hmotnost: cca 337 kg, Dodávka jednotky vcelku

Manipulační prostor

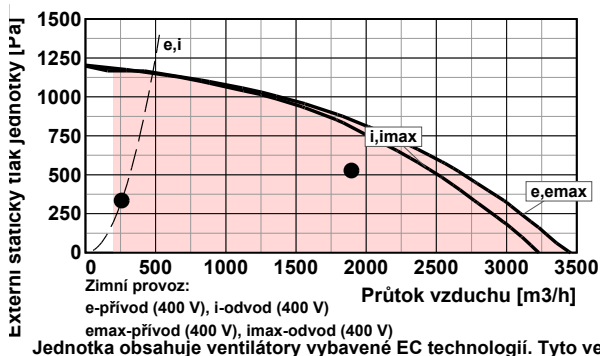


hrdlo	druh	rozměr	příslu enství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 450 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 450 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

A	otvírání dveří pod jednotkou	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 150 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Zimní provoz

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu Lw (dB)

	dB (A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	54	76	67	49	39	34	<25	<25	<25
výtlač e2	67	83	73	62	61	63	59	54	47
sání i1	58	75	68	61	53	48	42	29	<25
výtlač i2	80	88	81	79	74	76	73	68	63
do okolí	67	72	68	72	65	58	54	49	41

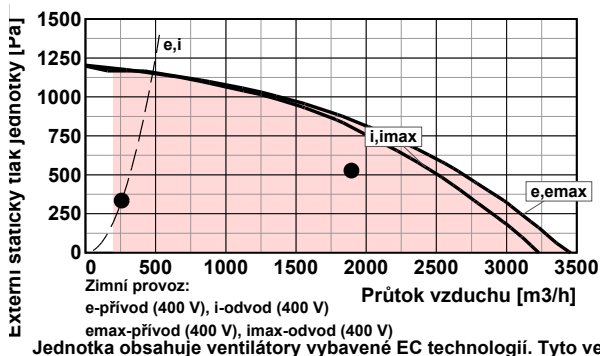
Hladina akustického tlaku Lp (dB)

do okolí	46	52	47	51	45	38	34	28	<25
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku je uváděna ve vzdálenosti 3 m.

Letní provoz

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu Lw (dB)

	dB (A)	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	54	76	67	49	39	34	<25	<25	<25
výtlač e2	67	83	73	62	61	63	59	54	47
sání i1	58	75	68	61	53	48	42	29	<25
výtlač i2	80	88	81	79	74	76	73	68	63
do okolí	67	72	68	72	65	58	54	49	41

Hladina akustického tlaku Lp (dB)

do okolí	46	52	47	51	45	38	34	28	<25
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku je uváděna ve vzdálenosti 3 m.



Technický popis

strana 3 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT C

Ventilátory		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	258	1895
Externí statický tlak jednotky	Pa	335	528
Napětí (jmenovité)	V	400	400
Napětí (v pracovním bodě)	V	400	400
Příkon (v pracovním bodě)	W	155	828
očet otáček (v pracovním bodě)	1/min	1638	2598
Max. příkon (pro dimenzování)	W	2500	2500
Max. proud (pro dimenzování)	A	4	4
Typ ventilátorů		Me.109	Mi.109
Druh ventilátoru		EC3	EC3

Ventilátor: e - Me.109.EC3 (400 V), i - Mi.109.EC3 (400 V)

Připojovací prvky		přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky		Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1	mm	400x300	400x300	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)		LM24A
připojení		pru né	pru né	Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)		LM24A
Výstupní hrdla e2, i2	mm	710x450	710x450			
připojení		pru né	pru né			
Odvod kondenzátu K	mm	2 x DN 32				

Rekuperační výměník		přívod	odvod
Vzduchové množství	m ³ /h	258	1895
Vstupní teplota	°C	-15	20
Výstupní teplota	°C	20	17
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	50
Výstupní vlhkost	% r.h.	6	57
činnost rekuperace zimní (letní)	%	99 (26)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	3,1 (1,0)	
Tvorba kondenzátu	l/h	1,2	
Typ rekuperačního výměníku		S7.C	

Účinnost rekuperace [%]

— zimní --- letní

Filtrace	přívod	odvod	Příslu enství (součástí dodávky)
Typ	kazetový		
Třída filtrace	G4	G4	
Rozměr kazety	mm	750x495x96	750x495x96

Regulace: Digitální regulace		schéma:		Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky		RD4 400V-EC / 400V-EC		Čidlo kvality vzduchu	ADS VOC-24
Umístění regulačního modulu		externí rozvodnice na kabelu délky 3 m		Prostorové čidlo CO2	ADS CO2-24
Celkový příkon (v pracovním bodě)		986 W		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS 110
Ovládání		CP 19 RD		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
Hlavní vypínač (externí)		SW		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS TEa
				Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS TEb
				Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS TU2
				Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS TU1

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!). V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem



Rozměrový náčrtek

strana 4 / 7

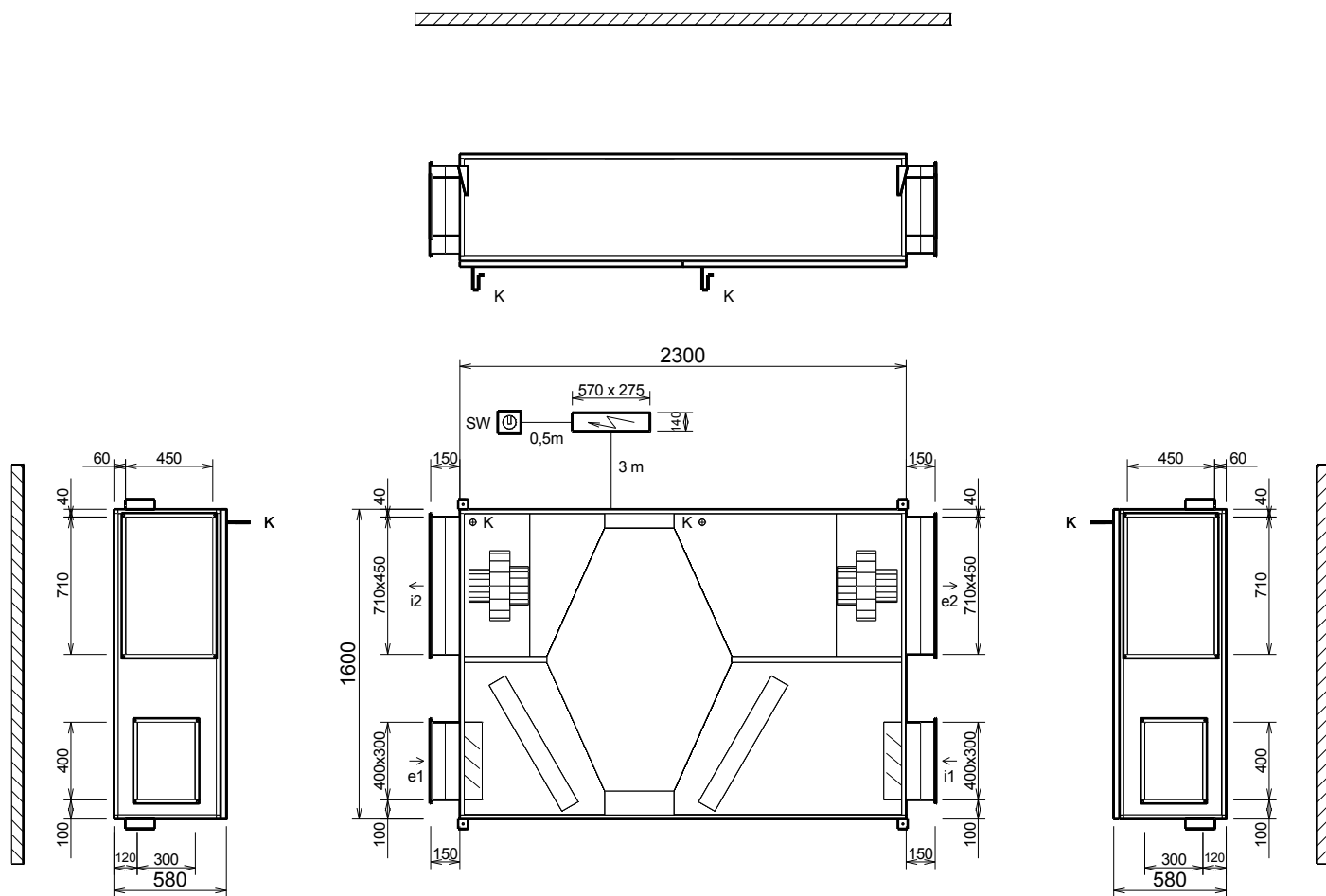
Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT C

Jednotka: **DUPLEX 2500 Multi**

Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi / 31/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.400/300.P - He2.710/450.P - Hi1.400/300.P - Hi2.710/450.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

Provedení **31/0** podstropní pohled shora (pohled ze zadní strany)
Hmotnost: cca **337 kg**



Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - příváděný vzduch (SUP)	710 x 450 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 450 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M8
- šířka příruby: 20 mm



Vzduchotechnické schéma

strana 5 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT C

Jednotka: **DUPLEX 2500 Multi**

Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi / 31/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.400/300.P - He2.710/450.P - Hi1.400/300.P - Hi2.710/450.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

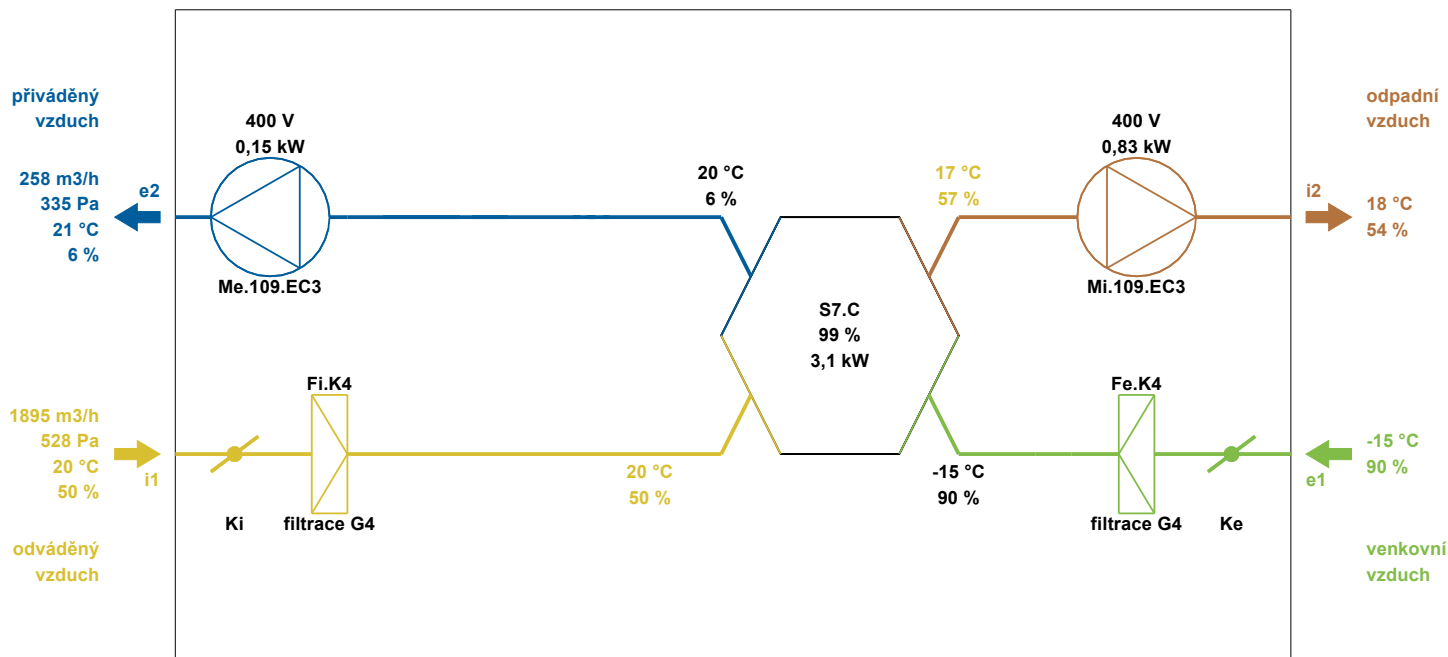
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

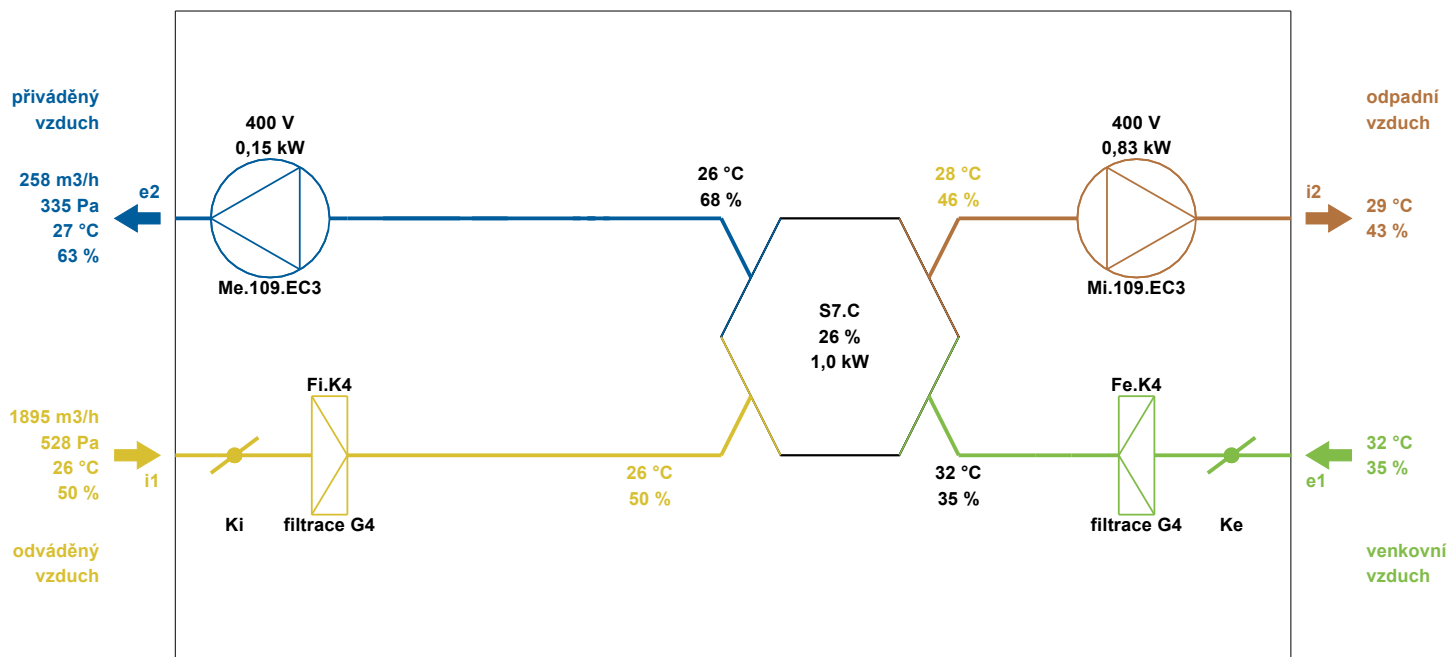
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 6 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT C

Jednotka: **DUPLEX 2500 Multi**

Specifikace:

DUPLEX 2500 Multi / 31/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - S7.C - Fe.K4 - Fi.K4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.400/300.P - He2.710/450.P - Hi1.400/300.P - Hi2.710/450.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW - EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

Elektro

Napětí	400 V
Proud	8 A
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Zdravotní technika

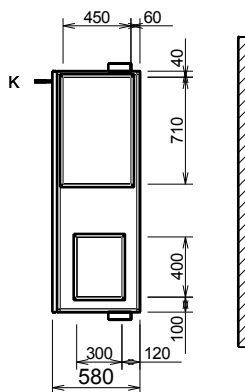
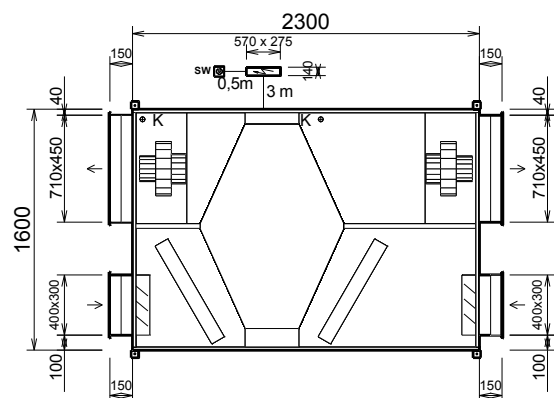
Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový nákres
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	1,2 l/h	

Stavba

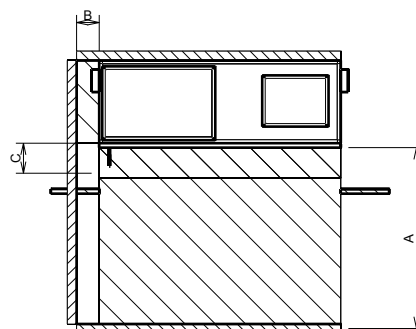
Rozměry jednotky	délka	2300 mm
	výška	580 mm
	hloubka	1600 mm
Hmotnost		cca 337 kg

Rozměrový nákres:

Provedení **31/0** podstropní pohled shora (pohled ze zadní strany)



Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 450 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 300 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 450 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

A	otvírání dveří pod jednotkou	min. 1200 mm
B	regulační modul	min. 150 mm
C	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Osazení jednotky:

Provedení: podstropní 31 / 0

Závěsy - počet: 4 ks

Závěsy - rozteč: viz rozměrový nákres

Rozměr otvoru: 4x Ø10 mm

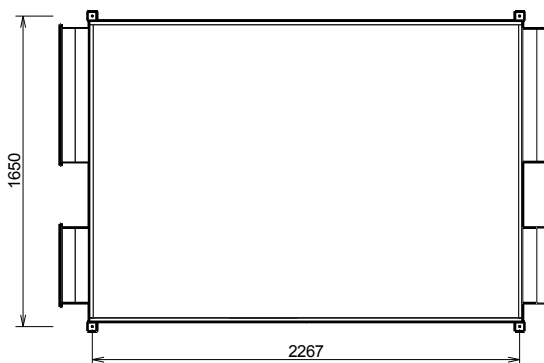




Schéma zapojení

strana 7 / 7

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT C



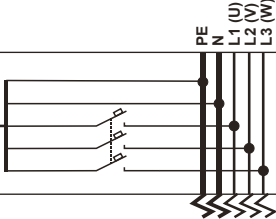
Jednotka: **DUPLEX 2500 Multi**

Specifikace:


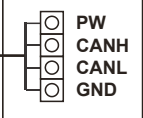
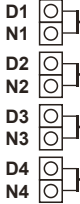
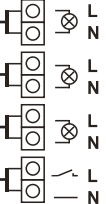






DUPLEX 2500 Multi / 31/0 - Me.109.EC3 - Mi.109.EC3 - S7.C - Fe.K4 -
Fi.K4 - Ke.LM24A - Ki.LM24A - He1.400/300.P - He2.710/450.P -
Hi1.400/300.P - Hi2.710/450.P - RD4 400V-EC / 400V-EC.RD4 - SW -
EXTCM.3.s - CP 19 RD - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24

svorky regulace	kabel	pou ití	kontrola	
--------------------	-------	---------	----------	--

Silové napájení

	CYKY 5x2x0,5	 Me.109.EC3, 400V/4A Mi.109.EC3, 400V/4A jištění 3x 16A (char. C)		<input type="checkbox"/>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP 19 RD		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Snímač napětí	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	 Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>

Externí čidla





	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo kvality vzduchu ADS VOC-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo CO2 ADS CO2-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.
Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.
Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).